Kritische Betrachtungen der Scilloideen und Dracaenoideen vom morphologischen und phytochemischen Standpunkt.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

genehmigt von der Philosophischen Fakultät
der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

von

Heinz Zillich
aus Elstra/Sa.

Tag der mündlichen Prüfung 22. VI. 1933.

Tag der Promotion 14. 10. 1933.

Buch- und Kunstdruckerei Wilh. Postberg, Bottrop i.W.
1933

593

Referent: Professor Gilg

Professor Noack

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung.	1
I. Praktischer Teil.	3
II. Chemischer Teil.	4
III. Systematischer Teil.	4
IV. Auswertung der Befunde und Zusammenfassung.	12
V. Tabellen.	21
Literaturverzeichnis.	39

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550810_0033

Einleitung.

Meiner Arbeit, die sich damit befassen soll, zwei Unterfamilien der Liliaceen in Bezug auf ihre morphologischen und phytochemischen Eigenschaften kritisch zu betrachten, möchte ich eine kurze Schilderung der Tatsachen vorausschicken, die uns dazu bringen, phytochemische Untersuchungen zur Klärung systematischer Unklarheiten heranzuziehen.

Schon seit langer Zeit ist es bekannt, daß häufig große Verwandtschaftgruppen von Pflanzen sich durch den Gehalt an chemischen Stoffen auszeichnen, die sich in ihrem Aufbau entweder völlig gleichen oder zumindest starke Aehnlichkeiten aufweisen. Zu erinnern brauche ich nur an das gleichmäßige Auftreten von ätherischem Oel in den Labiaten, von Inulin in den Kompositen oder von Alkaloiden in den Solanaceen. Alle diese Inhaltsstoffe, von deren Vorhandensein man schon lange Kenntnis hat, sind mit Eigenschaften ausgerüstet, die eine Feststellung mit verhältnismäßig einfachen Mitteln gestatten. Aetherisches Oel konnte ohne Schwierigkeit durch den Geruch oder wie das Inulin im mikroskopischen Bild nachgewiesen werden. Auch die Auffindung der Alkaloide stellte keine großen Anforderungen hinsichtlich der Methode, da man durch ihre starken physiologischen Wirkungen früher oder später auf sie stoßen mußte. Schwieriger stand es um andere Pflanzenstoffe, deren Vorhandensein lange übersehen wurde, da sie entweder chemisch keine brauchbare Reaktion ergaben oder auch sonst in ihren Eigenschaften ziemlich indifferent waren. Man war dabei zunächst auf mehr oder weniger zufällige Beobachtungen angewiesen, aus denen man auf einen noch unbekannten Stoff schließen konnte. So kam man z. B. vom Schäumen der Quillajarinde zu dem Schluß, daß darin eine Substanz enthalten sein müsse, die diese Erscheinung hervorruft. Die der Seife ähnliche Schaumbildung führte dann zu der Bezeichnung Seifenstoff oder Saponin. Noch später entdeckt wurden endlich die Pflanzenbestandteile wie Lecithine und Vitamine, die in ihrem Verhalten noch indifferenter waren. Erst die neueste Zeit mit ihrem Ausbau chemischer Untersuchungsmethoden hat uns die Möglichkeit gegeben, derartige Stoffe auch in kleinen Mengen überhaupt festzustellen oder, falls sie bekannt waren, die Art ihres Nachweises so vereinfacht, daß sie bei großen Gruppen in Reihenuntersuchungen festgestellt werden konnten. Auf der einen Seite waren es nun diese Erleichterungen der Methode, die die Forschung anregten, die Pflanzen unter dem Gesichtspunkt der Inhaltsstoffe zu untersuchen, zum andern kam aber auch das allgemeine Bestreben dazu, möglichst alles nach der chemischen Seite hin zu klären. Als Beispiele dazu möchte ich erwähnen die Zurückführung aller Lebensvorgänge auf die Hormone

oder die Beurteilung der Lebensmittel nach ihrem Vitamin- oder Kalorienwert. Daß nun, um zu unserem Thema zurückzukommen, tatsächlich der phytochemische Befund wertvolle Hinweise hinsichtlich der systematischen Einordnung bieten kann, geht aus den bisher erschienenen Arbeiten dieser Art hervor, ebenso werden es meine Untersuchungen bestätigen. Allen diesen Bearbeitungen liegt der Gedanke zugrunde, das Fehlen oder Vorhandensein von Saponin in morphologisch verwandten Pflanzengruppen festzustellen und anhand des Befundes die Frage zu klären, ob die Pflanze unter gleichzeitiger Berücksichtigung von Morphologie und Phytochemie richtig ins System eingeordnet wurde. In welcher Weise der Saponinnachweis ausgeführt wird, werde ich im praktischen Teil kurz streifen.

Ich möchte nicht versäumen, an dieser Stelle Herrn Professor Gilg meinen herzlichsten Dank auszusprechen für das Ueberlassen der Arbeit, für die rege Anteilnahme am Verlauf der Untersuchungen und die wertvollen Hinweise, mit denen er mich jederzeit unterstützt hat. Ferner gilt mein Dank Herrn Professor Diels, der mir ebenfalls mit Rat zur Seite stand, und Herrn Professor Pilger für die Erlaubnis, mein Material dem Herbar des Botanischen Museums Berlin entnehmen zu dürfen. Auch Herrn Professor Krause als Bearbeiter der Liliaceen und Herrn Professor Schürhoff sei für die Förderung meiner Arbeit bestens gedankt.

I.

Praktischer Teil.

Hinsichtlich der praktischen Ausführung der Untersuchungen möchte ich mich kurz fassen, denn es sind ausführliche Schilderungen in den bereits erschienenen Arbeiten von E. Kassau (10) und G. Schneider (13) u. a. nachzulesen. Vorausschicken möchte ich, daß nur die Saponine positiv gewertet werden als Stoffe, die schnell haemolytisch wirksam sind, unberücksichtigt bleiben alle anderen Substanzen, die eventuell auch eine Art Haemolyse, aber erst nach langer Zeit, ergeben.

Zur Anwendung gelangt die wie üblich hergestellte Blutgelatine vom $p_H = 7{,}5$, in die Materialteile, die vorher in physiologischer Kochsalzlösung eingeweicht wurden, eingelegt werden. Hinsichtlich der Auswahl des Materials bin ich der Ansicht, daß es — wie auch meine Ergebnisse zeigen — völlig gleichgültig ist, ob man Blatt, Wurzel oder Stengel zur Untersuchung bringt. Denn wenn eine Pflanze haemolytisch wirksam ist, so ist sie es in jedem ihrer Vegetationsorgane. Ich würde allerdings nicht empfehlen, eine schichtmäßig begrenzte Partie, wie vielleicht nur die Kutikula zur Untersuchung zu verwenden, da die Möglichkeit besteht, daß sich das Saponin nicht vollkommen gleichmäßig über alle Zellen verteilt. Die Verteilung der Stärke in der Pflanze möchte ich als Beispiel dafür anführen. Hinsichtlich der Beobachtungszeit habe ich nur die Befunde als positiv angesprochen, bei denen innerhalb von drei Stunden Haemolyse auftrat. Ich stehe damit im Gegensatz zu einem großen Teil der Arbeiten, die vor meinen Untersuchungen ausgeführt worden sind; es wurden dort 12—36stündige Beobachtungen vorgeschlagen. Diese lange Beobachtungszeit birgt jedoch m. E. eine große Gefahr in sich. Es ist sehr leicht möglich, daß sich während eines Tages auf dem Gelatinenährboden Mikroorganismen, die vielleicht dem Material anhaften, entwickeln und dann eine Zersetzung der Blutgelatine herbeiführen und so eine Haemolysewirkung der Pflanze vortäuschen. Daß derartige Fälle tatsächlich eintreten, konnte ich beobachten, wenn ich Blutgelatine zwischen zwei Objektträgern 12 Stunden oder länger liegen ließ. Es bildeten sich zuweilen haemolytische Höfe an Stellen, wo kein Material lag. Zum andern konnte ich feststellen, daß saponinhaltige Pflanzen stets schon nach kurzer Zeit Haemolyse ergeben. Der Vorteil meiner Beobachtungsweise liegt m. E. darin, daß die Resultate sicherer sind insofern als von Anfang an nur die Saponinhaemolyse als positiv gewertet und nicht erst das Eintreten eventueller Nebenreaktionen abgewartet wird, die dann durch mehr oder weniger umständliche Gegenproben eliminiert werden müssen.

II.

Chemischer Teil.

Die Chemie der Saponine will ich nur kurz streifen, da darüber sowohl bei Kofler (11) als auch in der Mehrzahl der oben erwähnten Arbeiten eingehend berichtet worden ist. Hingewiesen sei jedoch darauf, daß es sich bei den Saponinen wahrscheinlich um glycosidähnliche Substanzen handelt und daß eine endgültige Erklärung der die Haemolyse bewirkenden Vorgänge noch nicht gegeben werden kann. Sehr wahrscheinlich spielt die Oberflächenaktivität eine Rolle insofern, als eine Veränderung der Membran des roten Blutkörperchens eintritt. Ebenso ungeklärt ist noch die Frage, welche Bedeutung dem Saponin in der Pflanze zukommt. Es könnte sich wie bei der Stärke um einen Reservestoff handeln oder aber um eine Substanz, die der Pflanze bei der Ernährung behilflich ist in der Art etwa, daß die Permeabilität der Wände für gewisse Lösungen erhöht wird. Daß das Saponin eine derartige Wirkung hervorruft, erläutert Boas in seiner Abhandlung „Die Pflanze als kolloides System".

III.

Systematischer Teil.

Die Liliaceen, die im Folgenden zu einem kleinen Teil behandelt werden, stellen eine sehr umfangreiche Pflanzenfamilie dar, über deren Abstammung und Zusammengehörigkeit noch weitgehend Unklarheit herrscht. Es sind darin etwa 2800 Vertreter zusammengefaßt, die sich fast alle durch regelmäßig dreizählig aufgebaute Blüten mit oberständigem Fruchtknoten auszeichnen. Sonstige generelle Merkmale anzugeben ist sehr schwer, da man fast bei keiner Eigentümlichkeit sagen kann, daß sie typisch für die Gesamtheit der Liliaceen wäre. So finden wir z. B. sowohl Zwiebeln, Knollen, Rhizome als auch echte Wurzeln. Auch der anatomische Aufbau ist nicht so charakteristisch, daß man stets mit Sicherheit feststellen könnte, ob die betreffende Pflanze zu den Liliaceen gehört. Ebenso steht es um die übrigen Merkmale, ich erinnere an die verschiedenartige Entwicklung der Blütenhülle oder die Ausbildung der Frucht als Kapsel oder Beere. Daß die Liliaceen nicht monophyletisch entstanden sind, ist heute eine allgemein anerkannte Tatsache. Da hinsichtlich der Systematik dieser Familie noch sehr viele Unklarheiten bestehen, liegt es nahe, daß man bei Betrachtung unter einem völlig neuen Gesichtspunkt auf verschiedene Unstimmigkeiten stoßen wird. Aus diesem Gedanken heraus stellte mir Herr Professor Gilg die Aufgabe, die Liliaceen, die bisher hauptsächlich nach morphologischen Gesichtspunkten geordnet waren, phytochemisch zu untersuchen. Eine alle Liliaceen umfassende Bearbeitung ist in diesem Rahmen nicht möglich, ich muß mich deshalb auf zwei Unterfamilien beschränken, auf die Scilloideen und die Dracaenoideen.

Bevor ich auf die morphologischen Eigenschaften dieser beiden Unterfamilien eingehe, will ich einen kurzen Ueberblick geben über das Prinzip, nach dem im Engler'schen System eine Gliederung der Liliaceen vorgenommen wurde. Eine grobe Unterteilung der zahlreichen Vertreter der Liliaceen ist schon dadurch gegeben, daß wir bei ihnen sowohl Zwiebeln als auch Rhizome finden. Diese Unterscheidungsmerkmale gestatten unter Zuhilfenahme anderer morphologischer Eigenschaften wie z. B. Stellung des Blütenstandes, Art der Beblätterung oder Fruchtform eine Unterteilung in zehn Unterfamilien. Unter diesen sind an sechster und siebenter Stelle eingereiht die Scilloideen und die Dracaenoideen. Die Scilloideen schließen sich in ihren Eigenschaften an die Lilioideen an, mit denen sie in einigen Merkmalen übereinstimmen. Die Dracaenoideen — morphologisch stark verschieden — schließen sich an und finden ihre Fortsetzung durch die Asparagoideen. Eine Charakterisierung der übrigen Unterfamilien ist hier nicht notwendig, da sie für meine Arbeit keine Rolle spielen.

Die Scilloideen, die ich zuerst behandeln möchte, besitzen ausnahmslos Zwiebeln mit häutigen Niederblättern. Dieser Zwiebel entspringt ein blattloser Stengel, der am Ende einen Blütenstand trägt mit traubenförmig angeordneten Einzelblüten. Als Unterschied zu den Lilioideen ist festzustellen, daß diese am Stengel stets mindestens ein Laubblatt, häufig sogar mehrere tragen, in deren Achseln Einzelblüten gebildet werden. Bei den Scilloideen dagegen werden die Blüten in den Achseln von Hochblättern gebildet. Die Blütenhülle ist bei den Lilioideen frei, bei den Scilloideen entweder verwachsen oder frei; die Frucht, eine fachspaltige Kapsel, stimmt bei beiden überein. Raphidenzellen finden sich nur bei den Lilioideen. Die Antheren springen bei beiden nach innen auf. Die Corolla der Scilloideen ist blumenblattartig ausgebildet, in den überwiegenden Fällen sind die einzelnen Blumenblätter von gleicher Größe. Der Fruchtknoten ist dreifächerig und trägt in jedem Fach zwei bis zahlreiche Samenanlagen. Die Samen sind entweder kugelig bis verkehrt eiförmig oder zusammengedrückt eckig. Ausgehend von der Samenform hat Engler (7) die Scilloideen in zwei große Abschnitte untergeteilt, und zwar in: Samen kugelig oder verkehrt eiförmig und: Samen eckig zusammengedrückt. Eine weitere Teilung nimmt Engler dann vor auf Grund der Ausbildung der Blütenhülle und faßt alle die zusammen, deren Blumenblätter nicht oder nur ganz wenig verwachsen und die, deren Blumenblätter verwachsen sind. Die weiteren Unterschiede werde ich dann bei den einzelnen Gattungen hervorheben. Da die übergeordneten Merkmale bei allen Vertretern die gleichen sind, kann ich sie bei Behandlung der einzelnen Gattung fortlassen und brauche nur die für die Unterteilung wichtigen Unterschiede anzuführen. Gleichfalls lasse ich die für meine Untersuchung unwichtigen Angaben über Heimat, Verbreitung usw. weg. Da ich im IV. Teil, der sich mit der Auswertung der Befunde befaßt, auf den Saponingehalt ausführlich zurückkomme, kann ich mich hier mit der Feststellung des Ergebnisses begnügen. Es folgen zunächst Vertreter mit eckig-zusammengedrückten Samen.

Die Gattung A l b u c a gehört wegen ihrer freien Blumenblätter eng zusammen mit der Gattung U r g i n e a und T h u r a n o t u s, mit

Urginea übereinstimmend durch ihre aufrechten oder abstehenden Blumenblätter, unterschieden von Thuranotus dadurch, daß diese zurückgebogene Blumenblätter aufweist. Der Unterschied zu Urginea besteht darin, daß bei Urginea die Blütenhülle bleibt, während sie bei Albuca hinfällig ist. Der dreifächerige Fruchtknoten von Albuca hat in jedem Fach zahlreiche Samenanlagen. (Die Einteilung der Albuca-Arten in drei Sektionen nach der Fertilität der Antheren, bzw. der Länge der Griffel kann ich übergehen, da sie für meine Arbeit ohne Bedeutung ist.) Die Ergebnisse des Saponinbefundes sind in der angehängten Tabelle zusammengefaßt. Der Saponinbefund war negativ.

Urginea unterscheidet sich von Albuca also nur durch die bleibende Blütenhülle. Der Saponinbefund war ebenfalls negativ.

Für Thuranotus stand mir kein Material zur Verfügung, so daß es mir nicht möglich war, festzustellen, ob Saponin vorhanden war.

Bei den nun folgenden Gattungen sind die Blumenblätter verwachsen. Aus der Form der Blütenröhre und der Art der Abschnitte ergeben sich vier Gruppen.

Die Blütenröhre der Gattung Galtonia ist breit und kurz ausgebildet, die freien Abschnitte stehen seitlich ab. Das Ovar besteht aus drei Fächern, von denen jedes zahlreiche Samenanlagen enthält. Die Gattung hat nur zwei Vertreter, deren Untersuchung einen negativen Saponinbefund ergab.

Glockenförmig ist die Röhre bei Drimia und Rhadamanthus ausgebildet. Der Unterschied zwischen beiden Gattungen besteht in der Form der freien Abschnitte; gewöhnlich sind sie beide etwas länger als die Röhre, nur stehen sie bei Drimia ab, während sie bei Rhadamanthus aufrecht stehen. Auch die Zahl der Samenanlagen ist verschieden: Drimia 6—12, Rhadamanthus zahlreiche in jedem Fach. Saponinbefund in beiden Fällen negativ.

Der einzige Vertreter der Gattung Liriothamnus zeichnet sich durch eine nur sehr kurze halbkugelige Röhre aus, die Samenanlagen in jedem Fach betragen 5—7. Die Gattung Liriothamnus an dieser Stelle einzuordnen, halte ich für absolut verfehlt, da Liriothamnus, wie auch Krause in Engler-Prantl Bd. 15a schreibt, einen verzweigten Stengel mit beblätterten Aesten hat, während doch für alle hier zusammengefaßten Vertreter als gemeinsames Merkmal angegeben ist: blattloser Stengel, außerdem bei allen der Schaft einfach, also unverzweigt ist. Ob eine Einreihung unter Anthericum, wie sie Baker vorschlägt, richtig ist, wage ich nicht zu entscheiden. Saponinbefund negativ.

Die Gattungen Dipcadi und Litanthus besitzen eine zylindrische Röhre. Dipcadi hat die äußeren Abschnitte abstehend, die inneren aufrecht. Bei Litanthus sind die Abschnitte sehr kurz und eiförmig. Saponinbefund negativ.

Die Gattung Litanthus halte ich hier für absolut nicht am Platze, da sie, obwohl sonst mit den Scilloideen übereinstimmend, keinen traubigen Blütenstand, sondern eine einzelne endständige Blüte besitzt. Es dürfte sich daher empfehlen, sie den Lilioideen zuzuteilen. Der Saponinbefund der einzigen Art ist negativ.

Bevor ich zur nächsten Untergruppe weitergehe, möchte ich zusammenfassend nochmals darauf hinweisen, daß alle bisher erwähnten Gattungen sich durch flache, zusammengedrückte Samen auszeichnen. Der Gehalt an Saponin war in allen Fällen negativ.

Bei den nun folgenden Vertretern mit kugeligen oder verkehrt eiförmigen Samen ist wieder die gleiche Teilung nach Verwachsung oder Freibleiben der Blütenhülle vorgenommen worden wie vorher.

Als erste Gattung wäre Scilla zu nennen. Ihre Blumenblätter sind gleichmäßig ausgebildet, meist frei, zuweilen am Grunde wenig verwachsen. Meist stehen sie ab, nur selten neigen sie glockenförmig zusammen. Der Fruchtknoten wie auch die Frucht ist fast kugelig mit ein bis zwei, selten 8—10 Samenanlagen, von denen meist nur zwei zu fast kugeligen Samen auswachsen. Saponinbefund positiv.

Es folgt dann die Gattung Camassia, die sich morphologisch von der eben geschilderten in der Nervatur der Blütenkronblätter unterscheidet. Wir finden hier drei bis mehrere Nerven im Gegensatz zu Scilla, bei der stets nur ein Nerv auftritt. Auch die Form der Kapsel, länglich-eiförmig mit zahlreichen Samen, weicht von der der Scilla-Arten ab. Saponinbefund positiv.

Eucomis steht in einem gewissen Gegensatz zu den benachbart eingeordneten Pflanzen, da wir hier über dem Blütenstand einen Schopf von Hochblättern feststellen können. Saponinbefund positiv.

Die Gattung Ornithogalum, die sich nach Engler-Prantl hier anschließt, unterscheidet sich ebenso wie die folgende Drimiopsis von den vorangegangenen Gattungen durch flache Filamente und flache, bzw. zusammengedrückte Samen. Beide Genera sind getrennt durch verschiedenartige Ausbildung des Blütenstandes. Ornithogalum besitzt langgestielte Einzelblüten, die bei gleicher Länge des Stieles eine Traube, bei längerer Ausbildung der unteren Stiele eine Trugdolde bilden. Drimiopsis hingegen besitzt im Blütenstand sitzende oder nur kurz gestielte Einzelblüten, hat also eine Aehre oder ganz dichte Traube. Auf die nach meinem Dafürhalten falsche Einordnung im System dieser beiden Gattungen werde ich später bei der Auswertung meiner Untersuchungen eingehen. Der Saponinbefund bei Ornithogalum und Drimiopsis ist negativ.

Damit schließen die Vertreter mit kugeligen Samen und getrennter Blütenhülle, und wir kommen zur Schlußgruppe der Scilloideen, charakterisiert durch kugelige Samen und verwachsene Blütenhülle.

Die beiden ersten Gattungen Chionodoxa und Puschkinia unterscheiden sich nur sehr wenig: die Blütenhülle ist glockig ausgebildet und die freien Abschnitte sind länger als die Röhre. Bei Chionodoxa sind die nicht verwachsenen Hüllblätter zurückgebogen, während sie bei Puschkinia aufrecht stehen. Auch in der Ausbildung der Filamente unterscheiden sie sich, den freien, zum Teil wenigstens blumenblattartigen Filamenten der Chionodoxa stehen die verwachsenen flachen Filamente der Puschkinia gegenüber. Die übrigen Merkmale wie z. B. die dreifächerige Ausbildung des Fruchtknotens, die

Zahl der Samenanlagen, bis zu 6 in jedem Fach, wie auch die Blütenanordnung, wenige endständig in lockerer Traube, stimmen vollkommen überein.

Die Eigenschaften der jetzt folgenden Gattung Hyacinthus weichen nicht wesentlich von denen der eben besprochenen ab. Verschieden ist nur die Blütenhülle. Sie besteht aus einer glockig-trichterförmigen Röhre mit freien Abschnitten, die gewöhnlich kürzer als die Röhre und manchmal nach rückwärts gebogen sind. Besonders hinweisen will ich hier auf die Samenform, da ich später an sie meine Betrachtungen anknüpfe. Bei Engler-Prantl sind die Samen wie folgt beschrieben: wenige, verkehrt eiförmig oder kugelig, schwarz. Die Unterteilung in fünf Sektionen ist in der Hauptsache auf Grund der Blütenhülle, z. B. dem Verhältnis von verwachsenem zu freiem Anteil vorgenommen worden und soll hier nicht genauer behandelt werden. Der Saponinbefund der Gattung Hyacinthus ist teils positiv, teils negativ.

Der einzige Vertreter der Gattung Pseudogaltonia unterscheidet sich von den vorhergehenden Gattungen zunächst wieder durch die Blütenhülle. Wir finden hier eine zylindrische Röhre mit viel kürzeren, schmalen und länglichen Abschnitten. Außerdem finden wir zahlreiche Samenanlagen und flache, zusammengedrückte Samen. Dieses letzte Merkmal zeigt, daß eine Einordnung an dieser Stelle auf einem Irrtum beruht, da wir hier ja ausschließlich Vertreter mit runden Samen zusammengefaßt haben. Die übrigen Merkmale decken sich im allgemeinen mit denen der vorher besprochenen Pflanzen. Der Saponinbefund von Pseudogaltonia ist negativ.

Wesentlich artenreicher ist die Gattung Muscari. Wiederum ist das Hauptunterscheidungsmerkmal die Blütenhülle. Die Kronblätter sind fast völlig verwachsen unter Bildung einer krugförmig-glockigen Röhre, die sich oben verjüngt und deren freie Abschnitte fast nur noch als Zähnchen zu erkennen sind. Nach der Stellung der Zähnchen, gerade oder zurückgebogen, und nach der Entwickelung des Blütenstands teilt man die ca. 50 Vertreter in drei Sektionen, die jedoch hier unberücksichtigt bleiben sollen. Der Saponinbefund von Muscari ist positiv.

Die Gattung Rhodocodon hat nur einen einzigen Vertreter und zwar Rh. madagascariensis. Von Muscari unterscheidet sie sich vornehmlich durch die Blütenhülle, die ebenso glockenförmig ausgebildet ist, jedoch abstehende freie Abschnitte hat, die kürzer als die Kronröhre sind. Auch die Zahl der Samenanlagen, 5 bis 6 in jedem Fach, ist höher als bei Muscari. Unvollständig ist die Beschreibung im Engler-Prantl hinsichtlich der Ausbildung der Samen, ein Merkmal, das besonders für den Gang meiner Untersuchungen sehr großen Wert hat. Die Einreihung von Rhodocodon an dieser Stelle ist vollkommen willkürlich vorgenommen worden, da man, ohne auf die Samenform zu achten, die Pflanze den rundsamigen Vertretern zuteilt, während das Herbarmaterial zeigt, daß die Samen eckig sind. Der Saponinbefund von Rhodocodon ist negativ.

Die Arten der Gattung Veltheimia zeichnen sich durch Blüten aus, deren Hüllblätter weit zu einer zylinderförmigen Röhre verwachsen sind, so daß nur ganz kurze Zähnchen davon frei bleiben; die Entwickelung der übrigen Blütenorgane stimmt weitgehend mit denen der vorhergegangenen Arten überein. Das dreifächerige Ovarium trägt in jedem Fach zwei Samenanlagen, die zur Reifezeit 1 bis 2 verkehrt eiförmige bis fast birnenförmige Samen hervorbringen. Zu erwähnen ist noch eine gewisse Aehnlichkeit mit Eucomis in der Blütenstandentwickelung, insofern als auch hier häufig die obersten Hochblätter blütenlos sind, so daß sie über dem Blütenstand einen Schopf bilden. Der Saponinbefund von Veltheimia ist positiv.

Die geschilderten Arten von Chionodoxa an hatten alle mehrere Grundblätter, ihnen stehen die folgenden mit nur 2 Grundblättern gegenüber. Einen gewissen Uebergang bildet Lachenalia als erste Gattung. Wir finden bei ihr noch bis zu 5 Grundblätter ausgebildet. Die Stamina sind unter sich noch nicht verwachsen, wohl aber die inneren mit der Blütenhülle. Die Hülle ist röhren- oder glockenförmig ausgebildet, die freien Abschnitte des äußeren Kreises sind kürzer als die des inneren. Das dreifächerige Ovar mit zahlreichen Samenanlagen bringt zahlreiche runde oder verkehrt eiförmige Samen hervor. Jedes Hochblatt des Blütenstandes trägt eine Blüte. Der Saponinbefund von Lachenalia ist positiv.

Eng verwandt mit Lachenalia ist die Gattung Polyxena, die mit ihr in vielen Eigenschaften übereinstimmt. Der Hauptunterschied besteht in der Ausbildung der freien Abschnitte, die in beiden Kreisen gleich lang sind, ferner in der Zahl der Grundblätter. Wir finden hier stets nur zwei, die jedoch im Gegensatz zu Lachenalia gestielt sind. Der Saponinbefund von Polyxena ebenso wie bei Lachenalia ist positiv.

Es schließen sich nun die beiden Gattungen Neopatersonia und Whiteheadia an, die in vielen Merkmalen mit Lachenalia und Polyxena übereinstimmen, so z. B. in der Blütenausbildung in allen Hochblattachseln und in der Zahl der Samenanlagen, sie unterscheiden sich jedoch durch eine ringförmige Verwachsung der Filamente. Eine systematische Trennung dieser beiden Gattungen hat man nach der Art ihrer Grundblätter vorgenommen. Neopatersonia hat zwei schmallinealische Blätter, die aufrecht stehen, während Whiteheadia große, fast runde Grundblätter entwickelt, die dem Boden aufliegen. Wesentlich unterscheiden sich beide Arten auch durch ihren Blütenstand; Neopatersonia hat gestielte Blüten, die eine wenigblütige Traube bilden, während Whiteheadia sitzende Blüten als dichte Aehre besitzt. Der Saponinbefund von Neopatersonia und Whiteheadia ist positiv.

Diese Verkürzung der Nebenachsen des Blütenstandes findet dann seine Fortsetzung bei den letzten drei Gattungen, Massonia, Daubenia und Androsiphon, bei denen noch die Hauptachse gestaucht wird, so daß wir ein Köpfchen bekommen. Es wird diese Bildung dadurch unterstützt, daß die untersten Hochblätter keine Blüten tragen und sich dachziegelartig unter die dicht zusammengedrängten Einzelblüten legen. Bei diesen drei Genera ist es nicht ganz

leicht, ein typisches Unterscheidungsmerkmal herauszuarbeiten, besonders bestehen zwischen Massonia und Androsiphon weitgehende Uebereinstimmungen in Bezug auf die Blütenhülle und die Verwachsung der Filamente. Auch der Blütenstand und die Blattform stimmen völlig überein. Der einzige Unterschied, den man anführen könnte, wäre in der Zahl der Samenanlagen gegeben, doch ist m. E. auch hier der Schritt nicht allzugroß von den zahlreichen Samenanlagen der Massonia-Arten zu den 8 bis 10 Samen der einzigen Androsiphonart. Der Saponinbefund von Massonia und Androsiphon ist positiv.

Etwas exponiert steht dagegen die zwischen beiden eingeordnete Daubenia durch die schiefe Ausbildung ihres Blütensaumes. Die im Köpfchen außenstehenden Blüten haben die nach innen gelegenen drei Abschnitte sehr stark verkürzt, während die drei vorderen länglich oder verkehrt eiförmig ausgebildet sind. Eine Beschreibung des Samens ist bei Engler-Prantl (7) leider nicht gegeben, ebenso war die Samenform am Herbarmaterial nicht festzustellen. Der Saponinbefund von Daubenia ist negativ.

Damit schließen die Scilloideen und es folgt nun kurz die systematische Einteilung der Dracaenoideen. Ich schließe mich dabei an die im Engler-Prantl gegebenen Schilderungen und die dort gegebene Einteilung an.

Die Dracaenoideen unterscheiden sich sehr weitgehend von den Scilloideen, sie haben im Gegensatz zu ihnen niemals eine Zwiebel, besitzen vielmehr einen bewurzelten Stamm oder ein Rhizom, dem zahlreiche grundständige Blätter entspringen. Die Fruchtform stimmt bei beiden Unterfamilien zum Teil überein; denn die Dracaenoideen haben häufig ebenso wie die Scilloideen Kapselfrüchte. Neu jedoch ist bei ihnen das Auftreten von Beeren, die wir ziemlich oft antreffen. Aber auch sonst ist der Unterschied ganz augenfällig, denn wir finden bei den Dracaenoideen in überwiegender Mehrzahl große, manchmal nahezu baumartige Gewächse, die wenig Aehnlichkeit mit den mehr oder weniger kleinen krautartigen Vertretern der Scilloideen aufweisen.

Die Dracaenoideen zerfallen nun in drei Untergruppen: die Yucceen, Nolineen und Dracaeneen. Und zwar besitzen die ersten zwei Gruppen getrennte Blumenblätter, während die dritte verwachsene aufweist. Die Yucceen unterscheiden sich von den Nolineen durch die Antherenform. Die der ersteren sind pfeilförmig, die der letzteren herzförmig. Die Samenform bei den Yucceen ist flach oder eckig, bei den Nolineen und Dracaeneen eiförmg bis kugelig.

Bei der nun folgenden Besprechung der einzelnen Gattungen will ich mich wiederum bemühen, nur das hervorzuheben, was für das Verständnis der systematischen Einteilung notwendig ist.

Die Untergruppe der Yucceen gliedert sich in fünf Gattungen: Hesperaloe, Hesperoyucca, Clistoyucca, Yucca und Samuela. Hesperoyucca und Clistoyucca werden von Engelmann als Subgenera von Yucca beschrieben. Ob das seine Berechtigung hat,

kann ich nicht entscheiden. Hesperaloe unterscheidet sich von den übrigen durch seine Blütenform und Blütenfarbe. Wir finden hier die Kronblätter röhrenförmig oder schmalglockig zusammenstehend und grünlich oder rosenrot gefärbt. Die Blüten stehen an einem schlanken, aufrechten Blütenstand in Büscheln. Der Saponinbefund von Hesperaloe ist positiv.

Die Blüten der übrigen Yucceen sind kugelig geformt oder bilden eine weite Glocke, sie sind weiß oder cremefarbig und häufig gefleckt. Der Hauptunterschied zwischen Hesperoyucca, Clistoyucca und Yucca selbst besteht in der Griffelform. Hesperoyucca hat fadenförmige abgeschnittene Griffel, bei Yucca sind sie langsam verschmälert, während sie bei Clistoyucca vollkommen fehlen. Von Clistoyucca ist nur eine Art bekannt, ich konnte, da kein Material vorlag, den Haemolysebefund nicht feststellen. Der Saponinbefund von Hesperoyucca und von Yucca war positiv.

Mit Yucca übereinstimmend, nur unterschieden durch Verwachsung des Perianths, schließt sich Samuela an. Ob eine Einordnung an dieser Stelle richtig ist, mag dahingestellt bleiben, fest steht jedenfalls, daß es nach dem allgemeinen Merkmal „Tepalen getrennt" wegen der Verwachsung nicht an diese Stelle gehört. Will man die von Krause in Engler-Prantl 15a vorgeschlagene Ordnung beibehalten, muß man Yucca und Samuela trennen, denn Krause teilt die Dracaenoideen ein in Gattungen mit getrennten und solche mit verwachsenen Tepalen. Trotzdem vereinigt er dann Yucca mit getrennten Tepalen und Samuela mit verwachsenen in einer Gruppe. Einer Trennung der beiden Gattungen widerspricht die große morphologische Aehnlichkeit. Die Ausbildung der Tepalen ist hier nicht als Grundlage einer systematischen Ordnung geeignet. Ich werde bei der Auswertung meiner Untersuchungen zeigen, wie sich die Schwierigkeiten leicht beheben lassen, wenn man die Einteilung gemäß der Samenform vornimmt. Leider war mir Material von Samuela nicht zugänglich, so daß ich mich auf die Angaben bei Kofler stützen muß, wonach Samuela saponinhaltig ist.

Die nächste Untergruppe sind die Nolineen, bestehend aus Nolina, Calibanus und Dasylirion. Allgemein gekennzeichnet durch freie Tepalen, herzförmige Antheren und im Gegensatz zu den Yucceen wenige runde Samen, eine Eigenschaft, die dann auch bei den Dracaeneen wieder zu finden ist. Die Gliederung ist diesmal sehr einfach. Man teilt in drei Gruppen:

1. Ovar mit drei Fächern, Frucht dreikantig oder dreiflügelig, 1 bis 2 Samen	Nolina
2. Ovar ebenso, Frucht rund, einsamig	Calibanus
3. Ovar einfächerig	Dasylirion

Erwähnenswert ist noch die allen drei Gattungen eigentümliche Diözie der Blüten. Der Saponinbefund bei allen drei Gattungen ist negativ.

Die nun folgende dritte Untergruppe der Dracaenoideen, die deren Abschluß bildet, sind die Dracaeneen. Sie stimmen, wie schon oben erwähnt wurde, mit den unmittelbar vorhergehenden Nolineen in ihrer runden Samenform überein, unterscheiden sich jedoch von ihnen wie auch von den Yucceen durch Verwachsung ihrer Tepalen. Sechs Gattungen sind darin zusammengefaßt, von denen die ersten drei, Cohnia, Cordyline und Dracaena durch einen mehr oder weniger langen, holzigen Stamm ausgezeichnet sind im Gegensatz zu Sansevieria, Astelia und Milligania, die ein kurzes Rhizom haben.

Cohnia und Cordyline besitzen weitgehende Aehnlichkeit, sie tragen beide im Fruchtknoten zahlreiche Samenanlagen. Cohnia hat aber einen kurzen Griffel, während Cordyline ihn lang und fadenförmig ausbildet. Der Saponinbefund von Cohnia und Cordyline ist negativ. Ihnen steht Dracaena mit nur einer Samenanlage im Ovarium entgegen. Die Frucht ist ebenso wie bei den vorangegangenen Gattungen eine Beere. Der Saponinbefund der Dracaena-Arten ist negativ.

Sansevieria besitzt ein Rhizom und in jedem Fach des dreifächerigen Fruchtknotens eine Samenanlage. Der Saponinbefund ist negativ.

Ueber die beiden letzten Gattungen Astelia und Milligania ist nicht viel zu sagen. Es besteht hier nur ein Unterschied gegenüber Sansevieria in der Ausbildung zahlreicher Samenanlagen, es unterscheiden sich beide durch ihre Fruchtform, insofern als Astelia eine fleischige Schließfrucht, Milligania dagegen eine fachspaltige Kapsel hervorbringt. Nachzuholen wäre noch, daß Astelia unter den Dracaeneen eine gewisse Sonderstellung einnimmt, insofern als sie zweihäusige Blüten bildet, die allerdings nur durch Fehlschlagen entstanden sind. Leider stand mir bei den letzten beiden Gattungen fast kein Material zur Verfügung, so daß ich die Haemolysereaktion nur bei 2 Asteliaarten ausführen konnte. Bei der Auswertung meiner Versuche werde ich nochmals auf die Diözie der Gattung Astelia zurückkommen.

IV.

Auswertung der Haemolyseversuche und Zusammenfassung.

Um eine bessere Uebersicht über die festgestellten Ergebnisse zu bekommen, läßt es sich nicht vermeiden, eine rein tabellarische Aufstellung der Befunde zu geben. Da bei einigen Gattungen die Reaktion nicht einheitlich ist, insofern als ein oder mehrere Vertreter entgegengesetztes Resultat ergeben, muß ich zu der Gesamtzahl der untersuchten Arten auch die zahlenmäßige Verteilung von positivem und negativem Ergebnis angeben. Worauf diese Ausnahmen innerhalb der Gattungen beruhen, werde ich, soweit ich den Grund habe ermitteln können, bei den einzelnen Vertretern erörtern. Ich nehme die Aufzählung wieder genau nach der im Engler-Prantl vorgeschlagenen Reihenfolge vor.

Gattung	Zahl der untersuchten Arten	Ergebnis positiv	Ergebnis negativ
Albuca	63	1	62
Urginea	37	0	37
Thuranotus	—	—	—
Galtonia	2	0	2
Drimia	19	2	17
Radamanthus	1	0	1
Liriothamnus	1	0	1
Dipcadi	50	0	50
Litanthus	1	0	1
Scilla	90	81	9
Camassia	4	4	0
Eucomis	6	6	0
Ornithogalum	108	0	108
Drimiopsis	14	0	14
Chionodoxa	3	3	0
Puschkinia	4	4	0
Hyacinthus	33	22	11
Pseudogaltonia	1	0	1
Muscari	50	50	0
Rhodocodon	1	0	1
Veltheimia	2	2	0
Lachenalia	45	43	2
Polyxena	6	6	0
Neopatersonia	1	1	0
Whiteheadia	2	2	0
Massonia	18	18	0
Daubenya	1	0	1
Androsiphon	1	1	0
Dracaenoideen			
Yucceen			
Hesperaloe	2	2	0
Hesperoyucca	1	1	0
Clistoyucca	—	—	—
Yucca	27	27	0
Samuela	—	—	—
Nolineen			
Nolina	16	0	16
Calibanus	1	0	1
Dasylirion	8	0	8
Dracaeneen			
Cohnia	3	0	3
Cordyline	19	0	19
Dracaena	87	1	86
Sansevieria	18	0	18
Astelia	2	0	2
Milligania	—	—	—

Gleich bei der ersten Gattung Albuca fällt uns auf, daß von den 63 Arten nur eine, und zwar Albuca Stolzii Krause, positiv reagiert. Dazu ist zu erwähnen, daß eine Nachkontrolle an anderem Material nicht möglich war, da nur ein Exemplar im Herbarium des Berliner Botanischen Museums vorhanden ist. Eine Nachbestimmung ergab allerdings, daß es sich bei dieser Pflanze wohl keinesfalls um eine Albuca handelt. Während die Albuca-Arten sonst Blätter haben, die unmittelbar aus der Zwiebel entspringen und außerdem einen blattlosen Schaft, finden wir bei dieser Pflanze einen beblätterten Stengel, dessen Blätter stengelumfassend sind. Auch die Angabe in der Literatur über diese Pflanze zeigt, daß ein vollständiges Exemplar noch nicht bekannt ist. Ich denke dabei an die Erstbeschreibung in Englers Jahrbuch Bd. 57, wo es hinsichtlich der Zwiebel heißt: bulbus ignotus, hinsichtlich der Blätter: foila viridia in specimine praecedente deficientia. Urginea und Galtonia reagieren eindeutig negativ. Bei Drimia jedoch finden wir zwei Ausnahmen: Drimia Fischeri Bkr. und Drimia Hildebrandtii Bkr, die im Gegensatz zu den 17 anderen positiv reagieren. Beschrieben finden wir diese beiden von Baker in der „Flora of tropical Africa" unter dem gemeinsamen Merkmal seeds flattend, d. h. Samen flach. Ich greife die Samenform ausdrücklich heraus, da sie für meine Betrachtung von großem Interesse ist. Eine Nachbestimmung war auch in diesem Falle aufschlußreich. Drimia Fischeri, leider nur in einem Exemplar vertreten, hatte keine ausgebildeten Früchte und Samen. Die Blütenform wich jedoch sehr weitgehend von den anderen Drimia-Arten ab, da die Einzelblüten hier kugelig geformt sind, während sie sonst wie zerfasert sind. Drimia Hildebrandtii, sonst im Habitus übereinstimmend, unterschied sich wesentlich von Drimia durch verkehrt eiförmige Samen. Die anschließenden Gattungen bis einschließlich Litanthus zeigen ausnahmslos negative Reaktion. Es läßt sich, wenn man von den drei Ausnahmen absieht, eine einheitliche Linie durch alle acht Gattungen verfolgen insofern als alle negativ reagieren. Bei Scilla jedoch setzt ein Umschlag ein nach der positiven Seite hin. Es geben von den 90 Vertretern 81 positive Reaktion, während nur 9 keine Haemolyse zeigen. Diese Ausnahmen jedoch lassen sich bei genauer Betrachtung auf zweifelhafte Zugehörigkeit zurückführen. Scilla gracillima Engler, die aus der Reihe herausfällt, ist von Baker in der „Flora of trop. Africa" als noch nicht hinreichend bekannte Art an den Schluß gestellt worden. Es ist natürlich leicht möglich, daß es sich dabei gar nicht um eine Scilla handelt, sondern daß sie vielleicht Drimia zugehört. Denn daß Scilla und Drimia abgesehen von ihrer Samenform ziemlich weitgehende Uebereinstimmung zeigen, habe ich beim Vergleich des Herbarmaterials festgestellt, auch geht es daraus hervor, daß dieselben Pflanzen häufig von verschiedenen Autoren als Scilla oder aber als Drimia angesprochen werden. Einen wichtigen Hinweis auf die Zugehörigkeit kann in diesem Falle die Saponinreaktion geben, da die Scilla-Arten positiv, die Drimia-Arten dagegen negativ reagieren. So stellte sich auch bei weiterer Untersuchung der Ausnahmen heraus, daß vier von ihnen und zwar: Scilla Baumiana Engler et Gilg, Scilla edulis Engler und eng verwandt damit nach Krause Scilla Jaegeri Krause, endlich Scilla Schweinfurthii Engler von

anderen Autoren als Drimia angesprochen wurden. So bezeichnet Schinz nach einer Angabe in Baum's Bericht über die Kunene-Expedition eine Pflanze, „die einer von Engler und Gilg als Scilla Baumiana beschriebenen ähnlich ist", als Drimia lanceolata Ker. Ebenso wird Scilla Schweinfurthii Engler und Scilla edulis von anderen Autoren als Drimia edulis bezeichnet. Weiterhin fiel Scilla undulata Dsf. aus der positiven Reihe heraus, sie war aber gleichzeitig als Urginea undulata Steinh. bezeichnet. Der Saponinbefund läßt auf Urginea schließen, da Urginea völlig negativ reagiert. Scilla autumnalis L. und Scilla pulchella Munby, die nach dem Kew-Index mit Scilla autumnalis identisch ist, zeigten ebenfalls abweichende Reaktion. Bei der Betrachtung des Herbarmaterials konnte ich die Feststellung machen, daß bei Scilla autumnalis Samen vorhanden waren, die sich durch stark eckige Form auszeichnen. Es würde dies auch darauf hindeuten, daß diese Arten nicht zu Scilla gehören. Es zeigt sich auch hier, daß die Ausnahmen ziemlich einfach zu erklären sind.

Ueber die vier folgenden Gattungen Camassia, Eucomis, Ornithogalum und Drimiopsis ist nicht viel zu sagen, da sie in sich einheitliches Verhalten zeigen. Camassia und Eucomis setzen die positive Reaktion von Scilla fort. Aber Ornithogalum mit seinen über hundert Vertretern und Drimiopsis zeigen wieder eindeutige negative Reaktion. Die beiden folgenden Gattungen mit je drei Vertretern ergeben positiven Befund. Sehr viele Schwierigkeiten hat mir nun die Gattung Hyacinthus, synonym mit Bellevalia, gemacht, da von den 33 untersuchten Arten 22 positive und 11 negative Ergebnisse zeigten. Wenn auch die Zahl der positiven Vertreter weit größer war, so konnte man bei den 11 negativen doch nicht ohne weiteres von Ausnahmen reden, da sie doch immerhin ein Drittel der Gesamtzahl ausmacht. Erschwert wurden die Umstände noch dadurch, daß sich bei einzelnen Vertretern bei der Nachkontrolle an anderen Exemplaren vollkommen entgegengesetzte Befunde ergaben. So reagierte Hyacinthus dubius Guss. aus dem Herbarium Lübeck einwandfrei positiv, Hyacinthus dubius Guss. (Bellevalia dubia Reichb.) aus dem Herbarium von Heldreich dagegen negativ. In der Annahme, daß eine von beiden falsch bestimmt sei, bemühte ich mich, Unterschiede zwischen beiden Exemplaren zu finden. Es gelang wir auch, anhand der Samenform festzustellen, daß beide keinesfalls identisch sein können, denn das Exemplar aus dem Herbar Lübeck hat runde Samen, das andere dagegen eckige. Diese Beobachtung brachte mich dazu, allgemein nachzuforschen, ob in den Hyacinthus-Arten die Samenform einheitlich ist. Zunächst versuchte ich, spezielle Angaben über die Samen bei den einzelnen Vertretern in der Literatur zu finden. Es stellte sich jedoch heraus, daß nur bei ganz wenigen Arten der Same beschrieben war. Fast stets war die Samenform für die ganze Gattung angegeben. Diese Angaben aber stimmen auch nicht völlig überein. So gibt Krause, wie bereits erwähnt, bei Engler-Prantl (7) hinsichtlich der Samen an, „wenige, verkehrt eiförmig oder kugelig". Ascherson-Graebner dagegen in Synopsis 3: Samen meist in jedem Fache 2, halbkugelförmig, am Nabel meist mit einer fleischigen Anschwellung. Im letzteren Falle finden wir dann allerdings bei Hyacinthus romanus und Hyancinthus trifoliatus, den zwei

Vertretern, deren Samen nochmals speziell beschrieben sind, die Angabe, „je ein bis zwei kugelige Samen in den Fächern." Auch Bentham et Hooker in Genera Plantarum III bezeichnen die Hyacinthensamen wie folgt: „semina pauca, obovoidea, v. globosa", also ebenfalls eiförmig oder kugelig. Die übrigen systematischen Werke, die sich mit Hyacinthus befassen, konnten mir keinen Aufschluß über die Samenform der einzelnen Arten geben. Die Literatur, die sich speziell mit Samenbau befaßt, wie L. Wittmack „Landwirtsch. Samenkunde" oder F. Netolitzky „Anatomie der Angiospermensamen" oder die Samenkunde von Harz enthielt entweder gar nichts über Hyacinthensamen oder aber wie P. Kache „Die Praxis des Samenbaues der Blütenpflanzen" nur folgenden kurzen Hinweis: „Hyacinthus, wie H. azureus, H. candicans und andere spielen im Blumensamenbau keine Rolle." Eine derartige Feststellung kann natürlich nichts zur Klärung der Samenfrage beitragen.

Der zweite und zweifellos sicherste Weg wäre nun der gewesen, sich von allen Hyacinthus-Arten Samen zu beschaffen. Diesen Plan mußte ich aufgeben, da es sich herausstellte, daß Hyacinthus-Samen fast nirgends zu haben oder nur ganz wenige Arten wie H. romanus, H. trifoliatus, bei denen schon Literaturangaben vorhanden waren, zu bekommen waren. Eine Durchsicht der Samenkataloge bestätigte dies. Es blieb mir also kein anderer Weg übrig als zu versuchen, die Ausbildung der Samen an gepreßtem Material zu studieren. Freilich ist die Lösung nicht ideal, da es häufig bei dem Exemplaren an ausgereiften Früchten und Samen fehlt. Außerdem ist die Entscheidung nicht immer ganz leicht, ob der Samen wirklich ausgewachsen ist, ob er seine Gestalt unverändert behalten hat oder vielleicht durch starkes Trocknen oder Pressen deformiert worden ist. Trotzdem konnte ich bei meinen Beobachtungen brauchbare Resultate erzielen. Es gelang mir in den Fällen, wo Samen zur Verfügung stand, festzustellen, daß einerseits nicht alle in dieser Gattung zusammengesaßten Vertreter runde Samen hatten, zum andern aber auch, daß ein Zusammenhang besteht zwischen Samenform und Haemolysewirkung. Es zeigte sich, daß die Vertreter mit eckigen oder flachen Samen keine Haemolyse ergaben, die mit runden dagegen haemolytisch wirksam waren. Eckige Samen konnte ich feststellen bei:

Hyacinthus dubius Guss. Herb. Heldreich.
Bellevalia Lineata Steud.
Bellevalia ciliata Cyr. var. glauca Lind.

Die Reaktion war negativ.

Runde Samen fanden sich bei:

Hyacinthus romanus L.
Hyacinthus dubius Guss. Herb. Lübeck.
Hyacinthus ciliatus Cyr.
Bellevalia trifoliata Ten.
Bellevalia macrobotrys Boiss.
Bellevalia Webbiana Parl.
Bellevalia flexuosa B.
Bellevalia Clusiana Gris.

Die Reaktion war positiv.

Aus diesen Beobachtungen ist nun der Schluß zu ziehen, daß entweder die Hyacinthusarten, so wie sie heute zusammengefaßt sind, keine einheitliche Gattung bilden oder aber, daß die Vertreter mit eckigen Samen als nicht zugehörig zu den Hyacinthusarten betrachtet werden müssen.

Damit bin ich mit Hyacinthus zum Schluß gekommen und kann mich den letzten Gattungen der Scilloideen zuwenden. Sie sind ganz kurz zu behandeln, da sie alle in sich einheitliche Reaktion ergeben, mit der Einschränkung allerdings, daß bei Lachenalia zwei Ausnahmen auftreten, deren Grund ich nicht feststellen konnte. Die Reaktion war bis auf vier Gattungen mit je einem Vertreter positiv.

Wenn man nun nochmals die gesamten Scilloideen im Zusammenhang betrachtet, so kann man feststellen, daß, abgesehen von den eben dargelegten Ausnahmen im ersten Teil, in dem alle Vertreter mit eckigen Samen zusammengefaßt sind, negative Haemolyse herrscht. Diese Beobachtung deckt sich vollkommen mit der, die wir bei Hyacinthus gemacht haben. Es wäre nun anzunehmen, daß wir dann im zweiten Teil, wo wir die runden Samen als gemeinsames Charakteristikum haben, durchgehend positive Resultate bekommen würden. Bei den ersten drei Gattungen stimmt das auch, nicht jedoch bei der folgenden, bei Ornithogalum. Denn alle 108 Vertreter, die ich untersuchte, reagierten eindeutig negativ. Es lag nun nahe, sich auch hier einmal mit der Form der Samen zu beschäftigen. Die Untersuchungen am Herbarmaterial bestätigten auch meine Annahme, daß die Samen gar nicht kugelig, sondern eckig und häufig ganz flach waren. Außerdem konnte ich auch in der Literatur reichliche Angaben finden, die meine Beobachtungen stützten. Nicht ganz klar allerdings ist die Beschreibung im Engler-Prantl, wo der Samen wie folgt geschildert wird: eiförmig oder fast kugelig, flach. Die Eigenschaft flach schließt selbstverständlich die beiden anderen oder zum mindesten kugelig aus. Bei Kunth, Enum. plantar. 4, heißt es über die Samen: semina . . . obovata, saepe presione angulata. Auch Ascherson-Graebner geben in der „Synopsis 3" an, daß die Samen rundlich oder kantig bis flach sind. Ob mit diesem „obovata" bei Kunth oder dem „rundlich" bei den erwähnten Autoren eine kugelförmige Gestalt gemeint ist, ist nicht genau festzustellen. Sicher ist jedenfalls, wie ich schon oben erwähnte, daß die Samen, die ich nachprüfen konnte, ohne Ausnahme als flach oder eckig anzusprechen waren. Ganz ähnlich liegt der Fall bei der folgenden Gattung Drimiopsis. Der negative Saponinbefund läßt auf flache Samen schließen. Engler-Prantl gibt allerdings kugelig oder verkehrt eiförmig an. Baker jedoch beschreibt in der „Flora of trop. Africa 7" die Samen: seeds solitary, turgid, d. h. Samen einzeln, zusammengedrückt. Das deutet darauf hin, daß wir es hier ebenfalls mit flachen Samen zu tun haben. Das Herbarmaterial konnte nur wenig Aufschluß geben, da es nur in einem Fall möglich war, eine reife Kapsel mit ausgebildeten Samen zu finden. Für diesen einen Fall traf die Baker'sche Beschreibung zu, und es ist anzunehmen — da ja auch der Saponinbefund darauf hindeutet — daß auch Drimiopsis flache Samen ausbildet. Die beiden folgenden Gattungen Chionodoxa und Puschkinia besitzen kugelige Samen und geben positive Haemolyse, verhalten sich

also genau so wie die ersten drei Gattungen dieser Reihe. Bei Hyacinthus finden wir, sofern es sich um Arten mit runden Samen handelt, ebenfalls positive Reaktion. Die anderen mit eckigen Samen ergeben negativen Befund. Ein genaues Eingehen erübrigt sich, da oben bereits ausführlich über die Verhältnisse bei Hyacinthus berichtet wurde. Es schließt sich nun Pseudogaltonia an, eine Gattung, von der bis jetzt nur ein Vertreter bekannt ist, und zwar Pseudogaltonia Pechueli O. Ktze. Auch diese Gattung fällt hinsichtlich ihres negativen Haemolysebefundes aus der Reihe und gibt mir dadurch einen Hinweis, mich etwas genauer mit der Morphologie zu befassen. Es erweist sich wiederum die Annahme als richtig, Samenform und Haemolysebefund stimmen überein. Pseudogaltonia, eingeordnet unter den Vertretern mit kugeligen Samen, besitzt selbst nach Engler-Prantl eine längliche Kapselfrucht mit zahlreichen zusammengedrückten Samen. Baker, der in der „Flora trop. Afr." 7 die Pflanze beschreibt, gibt über ihre Frucht- und Samenform keine Auskunft, da sie ihm noch unbekannt sind: fruit and seeds unknown.

Hinsichtlich der Gattung Muscari ist wenig zu sagen; sie stimmt in ihrem Haemolysebefund: positiv, mit den Erwartungen gemäß ihrer Samenform überein. Eine Ausnahme macht wieder die einzige Art der Gattung Rhodocodon, Rh. Madagascariensis, sie reagiert negativ, obwohl sie unter den Vertretern mit kugeligen Samen eingeordnet ist. Es fehlt eine Angabe über die Samenform im Engler-Prantl und auch bei Baker Dieser beschreibt die Pflanze im Journal of the Linn. Soc. 18 und schließt mit den Worten: fruit unknown, no doubt capsular. Eine Beschreibung in der Literatur war demnach nicht zu finden, jedoch gab das Herbarmaterial in diesem Falle wichtigen Aufschluß. Das Herbarexemplar enthielt mehrere sehr gut ausgereifte Kapseln, die in ihren Fächern zahlreiche dunkle Samen enthielten. Die Form der einzelnen Samen war ausgesprochen spitz und kantig. Es ist mir dadurch auch hier gelungen, eine Stütze für die Richtigkeit des Zusammenhangs von Saponinbefund und Samenform zu erbringen; und ich stelle fest, daß kein Grund vorliegt, die Pflanze an der im Engler-Prantl vorgeschlagenen Stelle einzuordnen, da ja ihre Samenform den allgemeinen Eigenschaften dieser Gruppe widerspricht.

Die nun folgenden Gattungen zeigen bis auf eine Ausnahme: Daubenya, positive Reaktion. Ein Vergleich mit der Samenform zeigt auch, daß alle positiv reagierenden Arten kugelige oder verkehrt eiförmige Samen besitzen. Es handelt sich dabei um die Gattungen Veltheimia, Lachenalia, Polyxena, Neopatersonia, Whiteheadia und Massonia, dann folgt als Ausnahme Daubenya und den Schluß bildet Androsiphon.

Ich habe nun auch bei Daubenya versucht, die entgegengesetzte Reaktion durch Betrachtung der Samen zu klären. Leider ist es mir nicht geglückt; denn im Herbarium sind nur zwei Exemplare davon vorhanden, die beide keine ausgereifte Frucht und keinen Samen haben. Auch Engler-Prantl gibt bei Daubenya die Frucht- und Samenform nicht an, und bei Durchsicht der übrigen Literatur stellt sich heraus, daß sowohl Kunth in En. Plant. 4 die Beschreibung der Frucht auslassen muß, da sie noch unbekannt ist (wir finden: fructus . . .).

Ebenso muß Baker im Journal of Linn. Soc. feststellen: capsulam non vidi, und in „Flora Capensis“ 4 schreibt er „capsule and seeds unknown“. Ich muß deshalb in Hinsicht auf den haemolytischen Befund analog den anderen Fällen annehmen, daß die Samen von Daubenya eckig ausgebildet sind. Die Einordnung an dieser Stelle ist morphologisch zum mindesten durch nichts begründet, wenn nicht durch den phytochemischen Befund widerlegt. Selbstverständlich liegt es mir fern, eine Umstellung einzig und allein auf den Haemolysebefund zu gründen.

Zusammenfassend möchte ich sagen, daß die Scilloideen mit flachen oder eckigen Samen negativ, die mit kugeligen dagegen positiv reagieren. Die scheinbaren Ausnahmen klären sich bei genauer Beobachtung in diesem Sinne auf oder aber sind mangels hinreichender Angaben nicht zu entscheiden.

Die Dracaenoideen weichen, wie ich bereits vorher darlegte, habituell sehr weitgehend von den Scilloideen ab. Interessant ist die Feststellung, wie auch hier ein Zusammenhang zwischen Samenform und Haemolyse besteht. Die Verhältnisse haben sich allerdings ins Gegenteil verkehrt insofern, als die Vertreter mit flachen Samen positiven Befund, die anderen aber negative Resultate ergeben. Aus dieser Beobachtung läßt sich, wenn auch nicht zwingend, die Folgerung ziehen, daß, wie die Eigenschaften schon bestätigten, Scilloideen und Dracaenoideen nicht unmittelbar zusammenhängen, denn sonst würden mit großer Wahrscheinlichkeit auch da die rundsamigen Arten positive Haemolyse ergeben. Kurz erwähnen möchte ich die Uebereinstimmung im Haemolysebefund von Yucca mit den Agavearten, beide positiv, weil nämlich — wie Berger in seinem Werk „Die Agaven“ erwähnt — Salisbury die Unterfamilie der Yucceen aus den Liliaceen, Agave aus den sonst negativ reagierenden Amaryllidaceen herausnehmen und zu einer neuen Familie, den Sarmentaceen, zusammenfassen will.

Die Ergebnisse sind bei den Dracaenoideen wesentlich einheitlicher, denn wir finden nur bei Dracaena eine Ausnahme. Dracaena aborea W. Link schon bei Kofler als saponinhaltig beschrieben, fällt durch seine positive Reaktion aus den sonst negativ reagierenden Dracaena-Arten heraus. Ich habe anhand der Morphologie versucht, Beziehungen zu anderen Gattungen zu finden. Doch leider ist mir das nicht gelungen.

Die bei Engler-Prantl (7) vorgeschlagene systematische Einteilung der Dracaenoideen halte ich nicht für ganz zweckmäßig. Man findet darin einen Widerspruch insofern, als Samuela, morphologisch eng verwandt mit Yucca mit verwachsenen Kronblättern, eingeordnet ist unter: Tepalen getrennt. Man müßte also, wenn man die Einordnung nach diesem Gesichtspunkt beibehält, Yucca und Samuela trennen und Samuela wegen der Verwachsung ihrer Kronblätter den Nolineen oder Dracaeneen zuordnen. Gegen diese Umstellung spricht nun die große morphologische Aehnlichkeit mit Yucca, außerdem aber auch die Uebereinstimmung im haemolytischen Befund. Die nach Kofler positiv haemolytische Samuela würde im Gegensatz stehen zu den negativ reagierenden Dracaeneen und Nolineen. Ein zweiter Widerspruch

stellt sich heraus, wenn man versucht, die haemolytische Wirksamkeit mit einzubeziehen. Man muß dann unter dem gemeinsamen Merkmal: „Tepalen getrennt" die haemolytisch positiv reagierenden Yucca-Arten mit den Nolina-Arten zusammenfassen, obwohl letztere negative Haemolysereaktion ergeben. Diese Schwierigkeiten lassen sich leicht beseitigen, wenn man die Dracaenoideen wie die Scilloideen nach ihrer Samenform unterteilt. Es kommen dann Yucca und Samuela in eine Gruppe, da beide eckige Samen haben. Ferner haben wir dann in der zweiten Gruppe mit runden Samen alle haemolytisch negativ wirksamen Vertreter zusammengefaßt. Es würde sich außerdem eine Umstellung als praktisch erweisen in der Art, daß man die Dracaeneen und Nolineen vertauscht, daß man also unter „Samen rund, haemolytisch negativ" zuerst die Dracaeneen mit vereinigten Tepalen und erst hinterher die Nolineen mit freien Tepalen einordnet. Man bekommt auf diese Weise eine einheitliche Linie betreffs der Antherenform:

Yucceen pfeilförmig

Dracaeneen schmallänglich, bei zwei ihrer Gattungen Milligania und Astelia schon Uebergang in die breitere Form, eiförmig

Nolineen noch breiter herzförmig.

Ebenso würde Astelia bezüglich der Diözie, die durch Fehlschlagen entsteht, einen guten Uebergang bilden zu den diözischen Nolineen. Da mir nur wenig Material von Astelia, kein Material von Milligania zugänglich war, mußte ich mich bei beiden Gattungen auf die morphologischen Beobachtungen beschränken.

Nachdem ich die Scilloideen und Dracaenoideen im einzelnen untersucht habe, möchte ich noch einmal kurz das Ergebnis meiner Beobachtungen zusammenfassen. Das Studium der morphologischen Eigentümlichkeiten zeigte mir in einigen Fällen, daß in der von Krause vorgeschlagenen Einteilung einige Irrtümer vorhanden sind. So ist Liriothamnus trotz verzweigten beblätterten Stengels bei den Vertretern mit blattlosem unverzweigtem Stengel, Litanthus mit nur einer endständigen Blüte unter denen mit mehrblütigem Blütenstand eingeordnet worden. Auch Drimiopsis und Ornithogalum stehen falsch, da sie mit ihren flachen, zusammengedrückten Samen nicht unter die Gattungen mit runden Samen gehören. Dasselbe gilt für Pseudogaltonia und Rhodocodon. Krause teilt die Gattung Rhodocodon, ohne ihre Samenform zu kennen oder zu beschreiben, den rundsamigen Vertretern zu, obwohl sie in Wirklichkeit kantige Samen besitzt. Aehnlich liegt der Fall bei Daubenya, auch hier erfolgt eine Einteilung nach der Samenform, ohne die Samen zu kennen. Bei den Dracaenoideen ist Samuela falsch eingegliedert, da sie mit verwachsenen Tepalen in der Gruppe der Gattungen mit freien Tepalen steht.

Auf einen großen Teil dieser Unstimmigkeiten bin ich durch die Haemolysereaktion aufmerksam gemacht worden. So fielen bei den Scilloideen mit runden Samen alle die Gattungen durch negative Hämolyse auf, die ihrer eckigen Samen wegen zu Unrecht bei dieser Gruppe eingeordnet waren. Besonders augenfällig war das bei den beiden großen Gattungen: Drimiopsis und Ornithogalum. Aber auch

innerhalb der einzelnen Gattungen konnte ich durch den Saponinbefund einige Irrtümer aufdecken. So konnte ich bei Albuca Stolzii Krause nachweisen, daß diese Art bestimmt keine Albuca darstellt. Ebenso konnte ich bei der Gattung Hyacinthus den Nachweis erbringen, daß die Einteilung dieser Gattung nicht richtig ist. Auch bei der Gattung Drimia konnte ich durch den Hämolysebefund feststellen, daß einige Arten, deren Einordnung allerdings schon umstritten war, wohl besser als Scilla-Arten angesehen werden müssen. Es stellte sich also heraus, daß sich die morphologischen Unstimmigkeiten meist im Hämolysebefund wiederspiegelten.

Wenn ich rückschauend das Resultat meiner Untersuchungen betrachte, so kann ich feststellen, daß die phytochemische Untersuchung sehr gut geeignet ist, Hinweise zu geben, wo im System Unklarheiten bestehen. Selbstverständlich ist es nicht möglich, allein durch die Hämolysewirkung alle etwa vorhandenen Fehler aufzudecken; denn man kann, wie z. B. im vorliegenden Falle, nur feststellen, ob eine Pflanze zu der Gruppe mit kugeligen oder mit flachen Samen gehört. Daß aber selbst eine solche Gruppentrennung manchen Fehler ans Licht bringt, geht aus meinen Untersuchungen einwandfrei hervor. Nicht zu unterschätzen ist auch die phytochemische Methode zur Erleichterung der Bestimmung für Pflanzen zweifelhafter Zugehörigkeit. Ebenso kann sie auch bei nur unvollkommen bekannten Pflanzen es ermöglichen, aus dem Befund Schlüsse zu ziehen auf noch nicht erforschte morphologische Eigenschaften. Stets jedoch muß die Phytochemie zur endgültigen Klärung die Morphologie heranziehen.

V.

Tabelle der Saponinbefunde.

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponinbefund
Scilloideen		
Gattung Albuca.		
Albuca altissima L.	ex horto Gryphico 1808	–
major L.	leg. Schlechter n. 8277	–
praecox Krausé et Dinter	leg. Dinter n. 375	–
minor L. f.	leg. Schlechter Okt. 1896	–
Stolzii Krause	leg. Stolz n. 339	+
fastigiata Dryand	leg. Thomas 1884	–
longebracteata Engl.	leg. Hildebrandt n. 2646	–
parviflora Perk	leg. Mildbraed n. 344	–
aurea	ex herb. Kunth	–
reflexa Krause et Dinter	leg. Dinter n. 2694	–
Allenae Baker	leg. Stolz n. 1315	–
yuncifolia Welw.	n. 3838 (=monophylla Baker)	–
viscosa Jacqu.	leg. Eckl. et Zeyh. n. 95	–

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Albuca spiralis Thbg.	leg. Schlechter n. 11 137	–
purpurascens Engler	leg. Schweinfurth n. 3796	
gageoides Krause	leg. Dinter n. 2785	–
Fischeri Engler	leg. Conrath n. 370	–
Kassneri Engler et Krause	leg. Kassner n. 2671	–
Schlechteri Engler	leg. Schlechter n. 11 989	–
caudata Jacqu.	leg. Engler n. 3057	–
nyikensis Baker	leg. Whyte ex herb. hort. Reg. Kew	–
Melleri Baker var. latifol. Engler	leg. Goetze n. 424	–
Zenkeri Engler	leg. Zenker n. 1507a	–
Wakefieldii Baker	leg. Uhlig n. 872	–
Ledermannii Engler et Krause	leg. Ledermann n. 1870	–
garnensis Engler et Krause	leg. Ledermann n. 5004	–
stricta Engler et Krause	leg. Ledermann n. 3055	–
Steudneri Schonf.	leg. Steudner n. 449	–
abyssinica Dryand.	leg. Schimper	–
Schweinfurthii Engler (= Urginea nigritana Baker)	leg. Schweinfurth n. 368	–
angolensis Welwitsch	leg. Buchner n. 139	–
Engleriana Krause et Dinter	leg. Dinter n. 409	–
pachychlamys Baker	leg. Conrath n. 682	–
Cooperi Baker	leg. Eckl. et Zeyh. n. 90	–
Dalyae Baker	leg. Miß Waly and Miss Chervy n. 1011	–
flaccida Jacqu.	leg. Drège herb. Lübeck n. 705	–
minima Baker	leg. Justus Tuode	–
oligophylla Schlechter	leg. Rudatis n. 483	–
Wilmsii Diels	leg. Wilms n. 1524	–
exuviata Baker	leg. Paterson n. 83	–
Noula A. Chev.	leg. Chevalier n. 8771	–
laxiflora Dinter	leg. Dinter n. 2552	–
Nelsoni N. E. Brown	leg. H. Strauss n. 681	–
Erlangeriana Engler	leg. Ellenbeck n. 977	–
brevipes Baker	leg. Schlechter n. 11 363	–
longipes Baker	leg. Schlechter n. 11 259	–
micrantha Baker	leg. Schlechter n. 11 491	–
concordiana Baker	leg. Schlechter n. 11 320	–
acuminata Baker	leg. Schlechter n. 11 308	–
affinis Baker	leg. Schlechter n. 11 501	–
semipedalis Baker	leg. Schlechter n. 11 985	–
zebrina Baker	leg. Schlechter n. 11 371	–
bracteata Schlechter	leg. Schlechter n. 11 311	–
collina Schlechter	leg. Schlechter n. 11 380	–
Schönlandi Baker	leg. Cruden Okt. 1916	–
namaquana Schlechter	leg. Schlechter n. 11 094	–
pyramidalis Schlechter	leg. Schlechter n. 11 423	–
rhodotainia Schlechter	leg. Schlechter n. 11 307	–
sceptrum Schlechter	leg. Schlechter n. 11 494	–
subcorymbosa Schlechter	leg. Schlechter n. 10 992	–
valida Schlechter	leg. Schlechter n. 11 018	–
viridi-flava Schlechter	leg. Schlechter n. 10 986	–
xerophylla Schlechter	leg. Schlechter n. 11 490	–

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Gattung Urginea.		
Urginea psilostachya Welw.	leg. Baum n. 149	—
pilosula Engler	leg. Ellenbeck n. 754	—
Njasae Rendle	leg. Clounie	—
micrantha Solms	leg. Conrath n. 211	—
sanguinea Schinz	leg. Dinter n. 729	—
altissima Baker	leg. Baum n. 266	—
brachystachys Baker	leg. Böhm n. 62	—
indica (Roxb.) Kunth	leg. Ledermann n. 4067	—
Petritiana Schweinfurth	leg. Schweinfurth n. 21	—
paludosa Engler et Krause	leg. Ledermann n. 3531	—
angolensis Baker	leg. Gottweiler n. 193	—
chlorantha Welw.	leg. Welwitsch n. 3812	—
garuensis Engler et Krause	leg. Ledermann n. 3489	—
glaucescens Engler et Krause	leg. Ledermann n. 3554	—
insignis Engler et Krause	leg. Ledermann n. 3302	—
Schlechteri Baker	leg. Rudatis n. 483	—
anomala Benth.	leg. Bachmann n. 270	—
filiifolia Kth.	leg. Macowan n. 1562	—
fragrans Steinheil	leg. Bachmann n. 696	—
Eckloni Baker	Asphod. n. 128	—
exuviata Steinheil	leg. Bachmann n. 229	—
porphyrostachis Baker	leg. Schweinfurth n. 678	—
modesta Baker	leg. Bachmann n. 273	—
tenella Baker	leg. Dieterlen n. 656	—
capitata (Hook f.) Baker	leg. Med. Wood n. 178	—
lilacina Baker	leg. M. Wood n. 9581	—
arenaria Schlechter	leg. Schlechter n. 11 390	—
capillifolia Schlechter	leg. Schlechter n. 11 222	—
drimioides Schlechter	leg. Schlechter n. 10 038	—
axilis Schlechter	leg. Schlechter n. 9962	—
leptoscapa Schlechter	leg. Schlechter n. 10 105	—
monophylla Schlechter	leg. Schlechter n. 11 478	—
virens Schlechter	leg. Schlechter n. 10 127	—
undulata (Desf.) Steinheil	leg. Ascherson n. 1183	—
maritima L.	leg. E. G. Paris n. 167	—
maritima (L.) Baker	leg. Siehe n. 303	—
fugax Steinheil	leg Reverchon n. 189	—
Gattung Galtonia.		
Galtonia candicans Baker	leg. Medl. Wood n. 5206	—
princeps (Hyacinth. princeps Baker)	leg. Baur herb. Engler n. 23	—
Gattung Thuranotus.		
Thuranotus	kein Material!	
Gattung Drimia.		
Drimia Fischeri Baker	leg. Fischer I n. 325	+
media Jacqu.	leg. Schlechter n. 10 404	
Hildebrandtii Baker	leg. Hildebrandt n. 2001	+
ciliaris Jacqu.	leg. Eckl. n. 2017	—
pusilla Jacqu.	leg. Ludwig	—

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Drimia elata Jacqu.	leg. Rudatis n. 1342	—
Ledermannii Krause	leg. Ledermann n. 1963	—
Kowannii Ridley	leg. Cowan herb. Engler	—
pauciflora Baker	leg. Engler	—
petiolata Koch	1863	—
robusta Baker	leg. Zipon n. 1209	—
neriniformis Baker	leg. Medl. Wood n. 6164	—
confertiflora U. D.	leg. Ellenbeck n. 2150 a	—
transvaalensis Diels	leg. Wilms n. 1537	—
Rudatisii Schlechter	leg. H. Strauss n. 1045	—
Nitenhagenii Eckl.	leg. Eckl. et Zeyh. n. 21	–
nitida Eckl.	leg. Eckl. et Zeyh. n. 3612	—
altissima Ker	n. 81	—
ensifolia Eckl.	n. 211	—
Gattung Rhadamanthus		
Rhadamanthus convallarioides L'Her.	leg. Dr. Meyer 1869	–
Gattung Liriothamnus		
Liriothamnus namaquanus Schlechter	leg. Schlechter n. 8190	—
Gattung Dipcadi.		
Uropetalum = Synonym von Dipcadi		
Dipcadi Bakerianum Schinz	leg. Schinz n. 410	—
Dekindtianum Engler	leg. Dekindt n. 80	—
ciliatum Engler et Krause	leg. Dinter 30. V. 1905	—
monophyllum Krause et Dinter	leg. Dinter n. 412	—
nitens Krause	leg. Stolz n. 1783	—
anthericoides Engler et Gilg	leg. Baum n. 499	—
sansibaricum Engler	leg. Holtz n. 210	—
Welwitschii Saund.	leg. Welwitsch n. 3714	—
filifolium Baker	leg. Schweinfurth n. 164	—
glaucescens Engler et Krause	leg. Ledermann n. 4050	—
Ledermannii Engler	leg. Ledermann n. 4257	—
Marlothii Engler	leg. Marloth n. 1041	—
oxylobum Welwitsch	leg. Fries n. 1131	—
occidentale Baker	leg. Dalziel n. 443	—
comosum Welw. et Baker	leg. Antunes Mai 1895	—
lateritium Welw.	leg. Welwtsch n. 3716	—
Baumii Engler et Gilg	leg. Baum n. 349	—
garuense Engler et Krause	leg. Ledermann n. 3293	—
Wentzelianum Engler	leg. Goetze n. 492	—
lividescens Engler et Gilg	leg. Baum n. 459	—
Mechowii Engler	leg. Henning Juli 1886	+
gracilipes Krause	leg. Dr. Schäfer — Südwest n. 376	—
Juttae Engler et Krause	leg. Dinter n. 376	—
viride Moench	leg. Schlechter n. 11 520	—
ciliare Baker	leg. Bolus n. 12 398	—
spirale Baker	leg. Dr. Meyer 1869	—
volutum Baker	leg. Scully n. 214	—
Wilmsii Diels	leg. Wilms n. 1540	—

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Dipcadi erythraeum B.	leg. Schweinfurth herb. Ascherson n. 380	—
Kerstingii U. D.	leg. Kersting n. 312	—
heterocuspe Baker	leg. de la Bathie n. 10 963	—
Hildebrandtii U. D.	leg. Hildebrandt n. 3866	—
Erlangeri U. D.	leg. Ellenbeck n. 2009	—
Bussei U. D.	leg. Busse n. 766	—
longicauda Engler et Krause	leg. Dinter n. 425	—
hyacinthoides Baker	leg. Schlechter X. 1892	—
glaucum Burch.	leg. Eckl. et Zeyh.	—
rigidifolium Baker	leg. Conrath n. 678	—
Bakerianum Bolus	leg. Bolus n. 2059	—
halenbergense Dinter	leg. Dinter n. 6610	—
serotinum Medie	leg. Burchard n. 392	—
fulvum Webb. et Berth.	leg Reverchon n. 3258	—
Bougaei Nym.	leg. Reverchon n. 504	—
Uropetalum montanum Dalz.	leg. Stocks, Law, etc.	—
concanense Dalz.	leg. Stocks, Law, etc.	—
crispum	hort. Berol.	—
namaquensis Schlechter	leg. Schlechter n. 11 389	—
minimum Steud.	leg. Schimper n. 1168	—
Taccazeanum Hochst	leg. Schimper n. 1169	—
maculatum Eckl.	leg. Eckl. et Zeyh.	—
Gattung Lithantus.		
Lithantus pusillus Harv.	leg. Bolus n. 10 542	—
Gattung Scilla.		
Scilla japonica (Thbg.) Baker	leg. Hilgendorf	+
parviflora Desf.	leg. F. Schultz n. 1150	+
chinensis Baker	leg. Faurie n. 667	+
autumnalis L.	leg. Sintenis n. 1031	–
obtusifolia Perr.	Herb. Sprengel	+
latifolia Willd.	Herb. Link	+
haemorrhoidalis Webb	leg. Engler 1. IV. 1901	+
Masseniaca Boiss.	leg. Zahn n. 1385	+
pratensis W. K.	leg. v. Moellendorff 27. V. 1871	+
hyacinthoides L.	Herb. Ascherson 1867	+
lilio-hyacinthus L.	leg. Bordère Herb. Ascherson	+
Aristidis Cosson	Herb. Bauschianum n. 281	+
italica L.	leg. Bicknall 31. II. 1891	+
bifolia L.	leg. Sintenis n. 228 Herb. Ascherson	+
cernua Rad.	leg. Siehe n. 63	+
amoena L.	Herb. A. Winkler	+
peruviana L.	Herb. Fritze n. 14	+
cupani Guss.	Herb. v. Heldreich	+
verna Huds.	leg. Paitrasson Herb. Lübeck	+
monophylla Link	leg. Brandt n. 184	+

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Scilla odorata Link	Herb. Lübeck Mai 1889	+
Hohenackeri Fisch. et Mey.	Herb. Hoffmann 3. III. 1879	+
vinceatina Hff. et Lk.	Herb. Lübeck	+
lingulata Desf.	Herb. Lübeck	+
lusitanica	leg. Harms Hort. Berol	+
undulata Desf.	Herb. Sprengel (evtl. Urginea und Steinh.)	−
indica L.	leg. Kaulfuss 1875 Herb. Lübeck	+
hispanica Mill.	leg. Brandt n. 1505	+
non scripta	leg. Nauwerck	+
biflora R. et P. (= Ornith biflor. Kew Ind.)	leg. Macbride a. Featherstone n. 213	−
ciliciaca Siehe	leg. Siehe n. 62	−
Reverchoni Degen and Horv.	leg. Reverchon Herb. Retzdorf	−
pseudomaritima Kotschy	Herb. v. Heldreich	+
cretica Reverchon	leg. Reverchon Herb. v. Heldreich	+
parviflora Desf.	1886	+
pulchella Munby	leg. Debeaux	−
haemisphaerica Boiss.	leg. Dr. Kuegler Herb. Retzdorff	+
Rajewskyana Rgl.	leg. Regel 18. III. 1884	+
azurea Goldb.	leg. Hohenacker Herb. v. Spruner	+
Holzmannia Heldr.	leg. v. Heldreich Herb. v. Heldreich	+
intermedia Guss.	leg. Reverchon Herb. Woyte	+
Persica Hausskn.	leg. Th. Strauss Mai 1898	+
umbellata Ram.	leg. Simon Herb. Retzdorff	+
Roseus C. Koch	leg. Kozlovsky n. 355	+
monanthus C. Koch	leg. Gubbis n. 376	+
setifera Baker	leg. Stuhlmann n. 911 a	+
rigidifolia Kunth	leg. Bachmann n. 290	+
eriospermoides Engler et Gilg	leg. Baum n. 410	+
Baumiana Engler et Gilg	leg. Lüderitz n. 31	−
edulis Engler	leg. Schweinfurth n. 159	−
Jaegeri Krause	leg. Jaeger n. 338	−
indica (Rottl.) Baker	leg. Schweinfurth n. 13	+
Antunesii Engler	leg. Antunes n. 178	+
Schweinfurthii Engler	leg. Schweinfurth 1898 (Drimia edulis)	−
gabunensis Baker	leg. Büttner Okt. 1884	+
simiarum Baker	leg. Welwitsch n. 3821	+
maesta Baker	leg. Schweinfurth n. 162	+
Buchanani Baker	leg. Schweinfurth n. 137	+
dschurensis Engler	leg. Schweinfurth n. 1908	+
Petersii Engler	leg. Braga n. 4	+
Fischeri	leg. Fischer n. 325	+
Kameruniana Baker	leg. Engler, Hort. Berol. 1895	+

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponinbefund
Scilla zambesiaca	leg. Stolz n. 1451	+
Hildebrandtii	leg. Merker n. 416	+
lanceaefolia	Alex. v. Machows Exped. n. 263	+
Neumannii Engler	leg. Ellenbeck n. 490	+
somaliensis Baker	leg. Riva 26. IV. 93	+
gracillima Engler	leg. Janaesch u. Hennig n. 25	−
Bussei U. D.	leg. Busse n. 855	+
natalensis Planch.	leg. H. Strauss n. 845	+
tricolor Baker	leg. Bachmann n. 285	+
rigidifolia Baker	leg. Rudatis n. 505	+
Gerrardi Baker	leg. Dieterlen n. 231	+
saturata Baker	leg. M. Wood n. 6618	+
elegans Diels	leg. Wilms n 1509	+
pachyneura Diels	leg Wilms n. 1561	+
Krausii Baker	leg. Rudatis n. 673	+
Tysoni Baker	leg. M. Wood n. 6500	+
Sandersoni Baker	leg. M. Wood n. 6477	+
revoluta Baker	leg Schlechter n. 10 327	+
Macowani Baker	leg. Hennings 11. VI. 1889	+
prasina Baker	leg. Bachmann n. 287	+
floribunda Baker	leg. Rattray n. 255	+
spathulata Baker	Garden Grahamstown Dez. 1908	+
polyantha	leg. Bolus n. 12 407	+
plumbea Kth.	leg. Drège Herb. Lübeck n. 1997	+
Ludwigii Baker	Herb. Lübeck	+
Schlechteri Baker	leg. Schlechter n. 3174	+
cylindrobotrys Diels	leg. Wilms n. 1518	+
Barberi Baker	leg. Dieterlen n. 662	+
Gattung Camassia.		
Camassia esculenta Lindl.	leg. Nelson et Macbride n. 1828	+
Fraseri Torr.	leg. Krebs n. 428	+
Leichtlinii Baker	leg. Macowan	+
hyacinthina (Raf.) Britt.	leg. Chas. C. Deam	+
Gattung Eucomis.		
Eucomis punctata le Her.	leg. Rudatis n. 1294	+
undulata Ait.	leg. Drège Herb. Lübeck	+
zambesiaca Baker	leg. Bachmann n. 248	+
regia Herib.	leg. Schlechter 1895	+
nana Ait.	Herb. Hoffmann 1881	+
bicolor Baker	leg. Rudatis n. 217	+
Gattung Ornithogalum.		
Ornithogalum comosum L.	leg. Richter Herb. v. Heldreich n. 2595	−
nissanum Petr.	leg. Petrovid	−

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Ornithogalum oligophyllum Clarke	leg. Adamovic	–
lanceolatum Sab.	leg. Urban	–
montanum Cyr.	leg. Bornmüller n. 5038	—
Atticum Boiss. et Orph.	Herb. v. Heldreich n. 1081	–
sororium Schott. Siehe	leg. Graebner n. 97	–
tenuifolium Guss.	leg. Sintenis n. 358	—
orthophyllum Ten. Baker	leg. J. Ball	–
collinum Gussone		–
nivale	Herb. Karl Koch	–
Kochii Parl.	leg. Marchesetti n. 2017	–
Persicum Hausskn.	leg. Strauss	–
angustifolium	Herb. v. Spruner	–
Balansae Boiss.	leg. Sintenis n. 5464	–
unifolium Gawl.	leg. Brandt n. 569	–
brutiense Terracciano		–
refractum Kit.	leg. Stribrny	–
	Herb. v. Heldreich	–
paterfamilias Goa	Herb. v. Heldreich	–
umbellatum L.	leg. Brandt n. 103	–
umbellatum L.	leg. Ascherson	–
divergens	leg. Pauli Herb. Lübeck	–
fimbriatum	Herb. Heldreich n. 3443	–
fimbriatum Willd.	leg. Siehe n. 76	–
exscapum Ten.	leg. Groves Herb. Lübeck	–
nanum Sibth. et Smith	leg. Stribrny	–
	Herb. v. Heldreich	
arabicum L.	leg. Gandoger n. 379	–
nitans L.	leg. Sekera Herb. Ascherson	–
Boucheanum (Kth.) Ascherson	leg. Bouché Herb. Marchicum	–
Leichtlinii Stapf	leg. Sintenis n. 1215	–
aridum Pöppig	Herb. Sprengel n. 123	–
biflorum (R. u. P.) Don	Herb. Sprengel n. 1512	–
pyrenaicum L.	leg. Retzdorff Herb. Retzdorff	–
sessiliflorum Desf.	leg. Debeaux Herb. Hoffmann	–
scilloides Jacq.	Herb. Hoffmann 1881	–
narbonense L.	leg. Groves Herb. Heldreich	–
caudatum Ait.	leg. Jäggi Herb. Ascherson	–
latifolium L.	Herb. Sprengel	–
rocoense Lu. unifolium Gawl		
longebracteum	leg. Hildebrandt n. 2646	–
Eckloni Schlechter	leg. Stolz n. 2460	–
spirale Schinz	leg. Dinter n. 2073	–
Juttae Krause	leg. Dinter n. 717	–
coniophilum Krause	leg. Dinter n. 760	–
ndelleense Chev.	leg. Chevalier	–
thyrsoides Jacq. var. aureum	leg. Macowan n. 505	–
Thunbergianum Baker	leg. Diels n. 1090	–
maculatum Jacq.	leg. Diels n. 963	–

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Ornithogalum Zeyheri Baker	leg. Bolus n. 12 410	—
secundum Jacq.	leg. Drège Herb. Lübeck	—
flavovirens Baker	leg. Bolus n. 12 517	—
xanthochlorum Baker	leg. Marloth n. 10 465	—
bolusianum Baker	leg. Palisson n. 67	—
calcaratum Baker	leg. Rudatis n. 1067	—
tortuosum Baker	leg. Schlechter	—
scilloides Jacq.	Herb. Schlechter	—
longebracteatum Jacq.	leg. Drège Herb. Lübeck	—
ebulbe Schlechter	leg. Rudatis	—
capillaris Wood and Evans	leg. M. Wood n. 6502	—
macranthum	leg. Drège Herb. Lübeck	—
palustre Eckl.	Museum Altona	—
saxatile Schlechter	leg. Schlechter	—
pulchrum Schlechter	leg. Schlechter n. 9681	—
speciosum Baker	leg. Schlechter n. 1421	—
rittatum (Gawl) Kth.	leg. Diels n. 1150	—
consanguineum Kth.	leg. Mundt et Maire	—
suaveolens Jacq.	leg. Drège Herb. Lübeck	—
deltoideum	leg. Drège Herb. Lübeck	—
rupestre L. f.	leg. Drège Herb. Lübeck	—
graminifolium Thbg.	leg. Drège Herb. Lübeck	—
juncifolium Jacq.	leg. Strauss	—
Bergii Schlechter	leg. Marloth n. 9607	—
trichophyllum Baker	leg. Eckl. et Zeyl.	—
subulatum Baker	n. 3319	—
pilosum L.	Herb. Lübeck	—
tenellum Jacq.	leg. Eckl. et Zeyh.	—
lacteum Jacq.	leg. Mundt et Maire	—
virens Lindl.	Herb. Sprengel	—
revolutum Jacq.	leg. Drège Herb. Lübeck	—
ciliatum L.	leg. Eckl. et Zeyh.	—
excelsum Diels	leg. Wilms n. 1472	—
Maximiliani Schlechter	leg. Schlechter n. 9068	—
glaucophyllum Schlechter	leg. Schlechter n. 11 249	—
Gilgianum Schlechter	leg. Schlechter n. 9131	—
citrinum Schlechter	leg. Schlechter n. 9797	—
bifolium Schlechter	leg. Schlechter n. 11 477	—
vallis gratiae Schlechter	leg. Schlechter n. 9883	—
Urbaniarium	leg. Urban	—
Kotschyanum		—
affine	Herb. Ascherson	—
arcuatum DC.	leg. Engler	—
Aseni Vel.	leg. Stribrny	—
boeticum Boiss.	Herb. Lübeck n. 305	—
brachystachyum Fischer		—
brevipedicellatum Boiss.	leg. Sintenis Herb. Hoffmann	—
declinatum Jord.	Herb. Lübeck	—
garganicum Jen.	Herb. Lacaita	—
mutabile	leg. Urban	—
sabandum Hug		—
Sintenisii Freyn	leg. Sintenis n. 1429	—

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Ornithogalum Skorpilii Vel.	leg. F. Milde Herb. Lübeck	—
sphaerocarpum L.	leg. Marten Herb. Lübeck	—
stachyoides Schult. f.	Herb. Fritze	—
sulfureum	leg. Kuegler Herb. Kuegler	—
tenuifolium Arduino	leg Groves Herb. v. Heldreich	—
gracilifolium C. Koch	Herb. Koch	—
undulatum Bouché	Herb. Hoffmann	—
Gattung Drimiopsis		
Drimiopsis botryoides Baker	Hort. Berol. 1896	—
Holstii Engler	leg. Holst n. 619	—
Stuhlmanii Baker	leg. Stuhlmann n. 930	—
Barberi Baker	leg. Strauss	—
rosea A. Chev.	leg. Chevalier n. 8492	—
Kochii Baker	leg. Strauss Hort. Berol.	—
Bussei U. D.	leg. Busse n. 526	—
Erlangeri U. D.	leg. Ellenbeck n. 2043	—
Engleri Krause	leg. Engler n. 6534	—
Volkensii Baker (Scilla Vlk. Engl.)	leg. Volkens n. 2164	—
Saundersiae	leg. H. Strauss 22. 4. 09	—
maxima Baker	leg. Wood n. 4773	—
Woodii Baker	leg. Schlechter n. 11 918	—
maculata Lindl.	leg. M. Wood n. 8554	—
Gattung Chionodoxa.		
Chionodoxa nana Boiss. et Heldreich	leg. Leonis n. 4091	+
cretica Boiss. et Heldreich	leg. Reverchon n. 168	+
Alleni	leg. Diels hort. Berol.	+
Gattung Puschkinia.		
Puschkinia scilloides Adam	leg. Alexejenko n. 138	+
scilloides Adam	leg. Mlokosslevitsh n. 253	+
hyacinthoides Baker	leg. Bornmüller 1852	+
gigantea Baker	leg. Graebner Hort. Dahlem	+
Gattung Hyacinthus.		
Bellevalia = Synonym Hyacinthus		
Hyacinthus orientalis L.	Herb. Retzdorff leg. Rigo	+
amethystinus L.	leg. Bordère n. 2392	+
azureus Baker	leg. Siehe n. 60	+
leucopheus Stef.	leg. Barth Herb. Ascherson n. 5579	—
dalmaticus Baker	leg. Rudolph n. 4092	—
spicatus (Sibth.)	leg. v. Heldreich Herb. Engler	—
fastigiatus Bert.	leg. Kuegler (evtl. Scilla)	+
romanus L.	leg. Brandt n. 69	+
dubius Guss.	Herb. Lübeck	+
Holzmannii Heldreich	leg. Heldreich et Holzmann n. 49	+
corymbosus L.	leg. Macowan n. 943	+

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Bellevalia sessiliflora (Sm.)	leg. Ruhmer n. 340 Herb. Ascherson	+
lineata Steud.	Warburg et Endlich n. 228	–
nivalis Boiss.	Herb. Hoffmann Sintenis u. Rigo	+
trifoliata Ten.	leg. Heldreich u. Holzmann 1881	+
densiflora Boiss.	leg. C, Haussknecht	+
ciliata Kth.	leg. Haussknecht	+
glauca Lindl.	Herb. Griffith n. 5798	+
macrobotrys Boiss. Baker	leg. Haussknecht	-
atroviolacea Rg.	Herb. Engler	+
Webbiana Parl.	leg. Levier n. 2265	+
Heldreichii	leg. Siehe Herb. Lübeck	+
flexuosa Boiss.	leg. Barbey Herb. Ascherson	+
nervosa (Barb.) Boiss.	leg. Seemann	–
Clusiana Gris.	leg. Sintenis Herb. Heldreich n. 4013	–
fallax Pomel	leg. Debeaux	+
Battandieri Freyn	leg. Rahrrer	–
micrantha Boiss.	Herb. Lübeck n. 165	+
operculata Lapeyr	Herb. Bubani	+
Elmendica Hausskn.	leg. Th. Strauss (= Muscari Elmendic. Hausskn. olim)	+
melanocephala Stapf	leg. Sintenis n. 225	+
Charreli Heldr. et Charrel	Herb. Heldreich n. 1198	+
Hyacinthella rumelica Vel.	leg. Stribrny n. 2990	–
Gattung Pseudogaltonia.		
Pseudogaltonia Pechueli Kuntze	leg. Dinter n. 295	–
Pechueli Kuntze	leg. Range n. 767	–
Gattung Muscari.		
Leopoldia = Synonym zu Muscari		
Muscari moschatum W.	leg. Barbey n. 548	+
comosum	Herb. Gansauge	+
umbrosum	Herb. Berol. 1879	+
ambrosiacum Med.	leg. Urban Hort. Berol.	+
Charrelii Heldreich et Charrel	Herb. Heldreich n. 1044	+
Kerneri March	leg. Bierbach	+
Weissii Freyn	leg. Heldreich Herb. Heldreich n. 832	+
Pinardi	leg. Urban Hort. Berol. 1882	+
Holzmannii Freyn	leg. P. Ascherson n. 295	+
tenuiflorum Tausch	leg. P. Ascherson Herb. Ascherson	+
longipes Boiss.	leg. Kohl n. 155	+
Pharmacusanum Heldreich	leg. Sintenis 1228	+
maritimum Desf.	leg. Bornmüller n. 1503	+
alpinum Gay	leg. Siehe	+

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Muscari tricolor Boiss.	leg. Letourneux n. 209	+
Vandasii Velen.	leg. Velenowsky	+
racemosum L. Mill.	leg. Barbey Herb. Ascherson n. 546	+
neglectum Guss.	leg. Sintenis n. 262	+
pulchellum Heldreich et Barb.	leg. Biesalski n. 24	+
commutatum Guss.	leg. Meebold	+
botryoides Mill.	leg. Vigener Herb. v. Seemann	+
pallens Bess.	leg. Urban Herb. Hort. Berol.	+
parviflorum Desf.	leg. Post Herb. Ascherson	+
Heldreichii Boiss.	leg. Urban	+
Letourneuxii Boiss.	(= Muscari maritimum Desf.) n. 210	+
pycnanthum C. Koch	Herb. Koch	+
discolor Boiss. et Hausskn.	Herb. Kunth	+
Trojana Heldreich	Herb. Heldreich	+
aleppicum Boiss.	Herb. Lübeck	+
mordoanum Heldr.	leg. Spreitzenhofer n. 108	+
ambrosioides	Herb. Braun Hort. bot. Montpellier	+
atlanticum Boiss.	leg. Brandt n. 1503	+
pyramidatum Vel.	Herb. Lübeck	+
granatense Freyn	leg. Reverchon n. 547	+
Leonis Heldr. u. Halácsy	Herb. Heldreich n. 1087	+
Levierii Heldr.	leg. Levier	+
longifolium mitis Rigo	Herb. Retzdorff	+
minor Fisch.	Hort. Berol.	+
Motelayi Fouc.	leg. Myraut Herb. Lübeck	+
odoratum Montandon	Herb. Lübeck C. Fritze	+
praecox Siehe	leg. Siehe n. 298	+
Schliemannii Freyn	leg. Urban Herb. Hort. Berol.	+
Sintenisii Freyn	leg. Sintenis Herb. Lübeck	+
stenanthum Freyn	leg. G. Krause n. 132	+
Leopoldia Spreitzenhoferi Heldr.	leg. Spreitzenhofer n. 37	+
Neumayrii Heldr.	Herb. Heldreich	+
graminifolia Heldr.	leg. Heldreich u. Holzmann	+
acutifolium Boiss.	leg. Sintenis n. 7341	+
Aeginensis Heldr.	leg. Heldreich et Holzmann	+
polita Heldr.	Herb. Heldreich n. 1386	+
Gattung Rhodocodon.		
Rhodocodon madagascariensis Baker	leg. Pierre de la Bathie	–
Gattung Veltheimia.		
Veltheimia viridifolia Jacq.	leg. Strauß	+
glauca Jacq.	Herb. Austro-Africae	+
Gattung Lachenalia.		
Lachenalia pendula Ait.	leg. Bachmann	+
rubida Jacq.	leg. Schlechter	+

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Lachenalia fragrans Jacq. (rubrida var. punctata Gawl)		+
tricolor Thunb.	leg. Macowan n. 530	+
aurea Lindl.	leg. Macowan n. 504	+
reflexa Jacq.	leg. Schlechter	+
orthopetala Jacq.	Herb. Macowanium	+
orchioides Baker	leg. Beckmann	+
glaucina	leg. Schlechter	+
carnosa Baker	leg. Drège n. 2689	+
pallida Ait.	Herb. Lübeck	+
unifolia Jacq.	Ecklon et Zeyh.	−
isopetala Jacq.	leg. Leibold	+
patula Jacq.	leg. Zeyher	+
contaminata	leg. Drège	+
hirta	leg. Schlechter	−
Kunickiana Schlechter	leg. Schlechter	+
pusilla Jacq.	leg. Schlechter	+
unicolor Jacq. (purpureo-coerulea)	leg. Bachmann	+
versicolor var. purpurea (evtl. identisch mit unicolor)	Baker	+
Joungii Baker	leg. Hops	+
Bachmannii Baker	leg. Bachmann	+
violaceae Jacq.	leg. Marloth	+
polyphylla Baker	leg. Ecklon u. Zeyh.	+
dolichophylla Schlechter	leg. Schlechter	+
Klinghardtiana Dinter	leg. K. Dinter n. 6562	+
Loeseneriana Schlechter	leg. Schlechter n. 8315	+
Maximiliana Schlechter	leg. Schlechter n. 8725	+
namaguensis Schlechter	leg. Schlechter n. 11383	+
neglecta Schlechter	leg. Schlechter n. 8490	+
ophioglossoides Schlechter	leg. Schlechter n. 7937	+
pachycaulos Schlechter	leg. Schlechter n. 8260	+
polypodantha Schlechter	leg. Schlechter n. 11384	+
pulchella Schlechter	leg. Schlechter n. 8968	+
Schmolkeana Schlechter	leg. Schlechter n. 8771	+
splendida Diels	leg. Diels n. 444	+
dasybotrya Diels	leg. Diels n. 699	+
sessiliflora Schlechter	leg. Schlechter n. 1160	+
angustifolia Jacq.	Herb. Lübeck	+
trichophylla Baker	leg. Schlechter n. 8678	+
ventricosa Schlechter	leg. Schlechter n. 10227	+
xerophylla Schlechter	leg. Schlechter n. 11366	+
lanceafolia Schlechter	Herb. Roth	+
angustifolia Jacq.	Mus. Altona	+
pusilla Jacq.	Ecklon u. Zeyh.	+
Gattung Polyxena.		
Polyxena pygmaea	leg. Rosenbeck 291	+
Bakeri Durr. u. Schm.	leg. Graebner	+
haemanthoides Baker	leg. Bolus	+
rugulosa Baker	leg. Graebner	+

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Polyxena pleiantha Schlechter	leg. Schlechter	+
namaquensis (Schl.) Krause	leg. Schlechter	+
Gattung Neopatersonia.		
Neopatersonia uitenhagensis Schönland		+
Gattung Whiteheadia.		
Whiteheadia trifolia Baker	leg. Schlechter n. 10801	+
latifolia Harv.	leg. Drège Herb. Lübeck	+
Gattung Massonia.		
Massonia lanceolata	Herb. Zeyh.	+
pechinculata Baker	leg. Bachmann	+
longifolia Jacq.	leg. Eckl. u. Zeyh.	+
setulosa Baker		+
marginata L. f.	leg. Schlechter n. 10935	+
hirsuta Lk. u. Otto	Herb. Lübeck	+
muricata	4273	+
pustulata Baker	leg. Schlechter	+
jasminiflora Baker	leg. Griffith	+
sanguinea Jacq.	leg. Marloth	+
parvula Schlechter	leg. Marloth	+
Drègei Baker	leg. Drège Herb. Lübeck	+
latifolia L.	leg. Schlechter 8598	+
corymbosa	leg. Ecklon u. Zeyh.	+
scabra Zeyh.		+
parvifolia Baker	Herb. Lübeck	+
ovata		+
orientalis	leg. Rosenbrock	+
Gattung Daubenya.		
Daubenya aurea Lindl. var. coccinea	leg. Marloth n. 10415	−
Gattung Androsiphon.		
Androsiphon capense Schlechter	leg. Schlechter n. 10969	+

Dracaenoideen

Yucceen

Gattung Hesperaloe.

Hesperaloe yuccaefolia Engelm.	leg. Purpus n. 4508	+
Engelmannii Krausk.	leg. Pringle n. 3911	+
Gattung Hesperoyucca.		
Hesperoyucca Whipplei Baker	leg. Rehder n. 179	+
Gattung Clistoyucca.		
Clistoyucca	kein Material	0

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Gattung Yucca.		
Yucca aloifolia L.	leg. Geo v. Nash n. 586	+
australis	leg. Trelease Herb. Bernhardi	+
guatemalensis Baker	leg. José n. 507	+
gloriosa Herb. Gansauge = rupicula Scheele det. Trelease		+
rupicula Scheele var. rigida Engl.	leg. Pringle n. 165	+
gloriosa	Herb. Herter 1921	+
gloriosa L. var. plicata Carv.	leg. Strauß	+
recurvifolia Salisb.	P. Henninger Hort. Berol.	+
obliqua Haw.		+
angustifolia Herb. Gansauge	leg. Fendler n. 850	+
arcansana	leg. Engelmann	+
glauca Mitt. Coll. Baker	295	+
puberula	Henninger Hort. Berol.	+
baccata Jarv.	leg. Baker n. 281	+
rostrata Engelmann	n. 7713	+
Thompsoniana 1132	leg. Purpus	+
Schottis Engelmann	4392	+
caniculata	leg. Becker	+
macrocarpa Coville	leg. Blumer n. 1823	+
radiosa 1026		+
elata Engelmann	168	+
filifera	1954	+
gloriosa	Herb. Ascherson	+
funifera Sen.	Hort. Kew.	+
fragrans (Dracaena fr.)		+
Harrimanniae		+
Treculeana		+
Nolineen		
Gattung Nolina.		
Nolina recurvata Hemsl.	leg. Pringle n. 8060	−
longifolia (Dasylirion longifol.)	Hort. Berol. 1856	−
parviflora	leg. Bourgeau n. 520 oder 20520	−
microcarpa Wats.	76 (Mexico)	−
Lindheimeriana Wats.	n. 1217	−
Hartwegiana Hemsl.	406	−
texana S. Wats. n. 139	leg. Palmer	−
durangensis	leg. Palmer	−
atopocarpa Bowl.	leg. Curtis	−
affinis Jul.	leg. Pringle Herb. Engler	−
erumpens Wats.	leg. Blumer n. 1316 Arizona	−
Watsoni (Hemsley)	leg. Schaffner n. 261	−
parvyi Wats.	Arizona 1878	−
Oedipus	leg. Purpus n. 5860	−
Purpusi Rose	leg. Purpus n. 2397	−
Brittoniana Nach.	leg. Nach n. 459	−

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Gattung Calibanus.		
Calibanus caespitosus Trelease	leg. Purpus n. 1200	—
Gattung Dasylirion.		
Dasylirion graminifolium Zucc.	Hort. Berol. 1840	—
glaucophyllum Zucc.	16. II. 1888	—
Wheeleri Wats.	leg. Wetcalfen 1014	—
acrotriche Zucc.	leg. Schumann n. 1511	—
serratifolium Karw.	leg. Pringle n. 6697	-
texanum Scheele	leg. Lindheimer n. 1212	—
inerma Wats.	leg. Pringle 3108	—
lucidum Rose	leg. Purpus n. 7616	—
Dracaeneen		
Gattung Cohnia.		
Cohnia floribunda	Herb. Kunth 1820	—
parviflora Kunth	537	—
macrophylla Kunth	1841	—
Gattung Cordyline.		
Cordyline terminalis	leg. Reinecke n. 315	—
Banksii Hk. f.	Neu-Seeland	—
Hageana C. Koch		
Pumilia Hook. f.	Herb. Engler	—
australis Hk. f.	Herb. Kunth (Dracaenopsis austr.)	—
Schlechteri Lauterbach	leg. Schlechter	—
Ledermannii Krause	leg. Ledermann n. 10360	—
Forbesii Rendle	13032	—
angustissima	leg. Ledermann n. 10360	—
lateralis Lauterbach	leg. Ledermann n. 7181	—
lateralis var. monticola Krause	leg. Ledermann n. 12048	—
dracaenoides Kth.	204	—
stricta Endl.	leg. Camfield	—
rubra	Herb. Braun 1860	—
fruticosa (L.) Baker	leg. Winckel	—
Escholziana Mart. Kth.	Herb. Braun	—
odorata C. Koch	Herb. Braun	—
cannifolia Schlechter	leg. France n. 31	—
panniculata	Herb. Lübeck	—
Gattung Dracaena.		
Dracaena brasiliensis	leg. Claußen	—
marginata	Herb. Kunth	—
eliptica Thbg.	det. Engler 1691	—
aurea Her. Mann	Herb. Hillebrand	—
angustifolia Roxb.	leg. Hk. f. et Thoms	—
draco L.	leg. Bornmüller n. 1252	—
umbraculifera	Herb. Braun	—
schizantha Baker	leg. Hildebrandt n. 1472	—
ombet Kotschy et Peyr	leg. Ellenbeck n. 1367	—
Hanningtoni Baker	leg. Hannington	—

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Dracaena Mannii Baker	leg. Buesgen n. 555	–
Perottetii	leg. Dinklage n. 2541	–
acutissima Hua	leg. Thollon n. 931	–
Mildbraedii Krause	leg. Mildbraed n. 4976	–
arborea (W.) Link	leg. v. Doering n. 298	+
buccana Engler	leg. Deistel	–
Tessmannii Krause	leg. Teßmann n. 358	–
Preussii Engler	leg. Preuß n. 328	–
papaha Engler	leg. Engler n. 3406	–
parviflora Baker	3739	–
Kerstingii Engler u. Kr.	Kersting n. 611	–
fragans Gawl.	leg. Goetze n. 1341	–
deremensis Engler	leg. Scheffler n. 67	–
Steudneri Engler	leg. Steudner n. 477	–
Fischeri Baker	leg. Fischer n. 589	–
angustifolia Roxb.	Baron n. 5849	–
reflexa var. Buchneri	leg. Buchner n. 684	–
reflexa var. linearifolia Baker	leg. Zenker u. Staude	–
pseudoreflexa Mildbraed	leg. Mildbraed n. 2175	–
gazaensis Rende	leg. Swinnerton n. 80	–
usambarensis Engler	leg. Holtz n. 1087	–
afromontana Mildbraed	leg. Stuhlmann n. 32	–
Americana Donn. Sm.	leg. v. Tuerckheim n. 8312	–
aurantiaca Garden Road Singapore	1894	–
concinna	Herb. Schweinfurth	–
fruticosa C. Koch	leg. Strauß	–
Kewensis Sander	leg. Strauß	–
littoralis Merrill	leg. Merrill n. 5402	–
longifolia Roxb.		–
granulata Hk. f.	2421	–
congesta Sweet	leg. Banse	–
fonticola (Cordyline Rumpfii)	Herb. Braun	–
Finlaysoni Baker	leg. Ridley	–
spicata Roxb.		–
purpurea Roxb.	leg. Hk. f.	–
Helferiana Wall.	leg. Dr. King	–
Fontanesiana Schult. f.	leg. Strauß	–
timorensis Kth.	Herb. Kunth	–
borneensis Merrill (Pleomele)	1414	–
Haagiana	leg. Hennings	–
multiflora Warburg	905	–
Sarasinorum Warburg	866	–
brasiliensis	Herb. Braun	–
Dr. Rubra Hortul.	leg. Dr. Utsch	–
Braunii Engler	leg. Braun	–
cerasifera Hua	Herb. Paris	–
kameruniana Baker	leg. Weberbauer	–
Frommii Engler u. Kr.	leg. Munzner	–
interrupta Baker	leg. Dr. Welwitsch	–
odium Engler et Kr.	leg. Teßmann n. 455	–
congensis Engler	Herb. Brüssel	–

Name der untersuchten Pflanzen	Herbarbezeichnung	Saponin-befund
Dracaena surculosa Lindl.	leg. Baumann n. 443 det. Engler	—
Ledermannii Engler et Kr.	leg. Ledermann	—
viridiflora Engler et Kr.	leg. Zenker 3223	—
Godseffiana hort. sand.	leg. Strauß	—
acaulis		—
Poggei Engler	leg. Pogge	—
humilis Baker	leg. Ledermann	—
thalioides Morien	leg. Ledermann	—
Soyauxii Engler (gabunica Hua)	leg. Soyaux	—
taxissima Engler	leg. Dinklage	—
glomerata Baker	leg. Teßmann	—
Büttneri Engler	leg. Büttner	—
monostachya Baker	leg. Winkler	—
phrygiioides Hk. f.	leg. Mildbraed	—
phryg. var. Staudtii	leg. Staudt	—
phanerophlebia Baker	leg. Mildbraed	—
Afzelii Baker	leg. Dinklage	—
ovata Gawl.	leg. Elliot	—
cinnabari Balf. f.		-
aiphophylla Baker	leg. Baron	—
Kirkii Baker	leg. Hildebrandt	—
Hookeriana Koch	leg. Medley Wood	—
Hookeriana var. latifolia Regel	leg. Strauß	—
cuspidibracteata Engler	leg. Zenker	—
Deisteliana Engler	leg. Deistel	—
Bakeri Scott Elliot		—
Gattung Sansevieria.		
Sansevieria bracteata Baker	leg. Stuhlmann 413	—
Kirkii Baker	Hort. Kew M. E. Brown	—
sulcata	leg. Rogers	—
thyrsiflora Thbg.	leg. Thode	—
guineensis Willd.	leg. Ledermann	—
Braunii Engler	leg. Braun	—
Volkensii Gürke	leg. Dr. Holtz	—
nitotica Baker	leg. Schweinfurth	—
Ehrenbergii	leg. Ehrenberg et Nemprich	—
cylindrica Boy	leg. Range	—
longiflora Sims. (= bracteata Baker?)	leg. Brown	—
zeylanica Willd.	Iter Warburg 1261	—
Perrotii Warb.	leg. Perrot	—
angolensis Welw.	leg. Brühl	—
longifolia Welw.		—
cornui	leg. Strauß	—
inconspicua N. E. Brown	leg. Stoltz	—
Gattung Astelia.		
Astelia veratroides Gaud	Herb. Hillebrand Dahn	—
Bankii A. Cum	leg. Banks u. Solander	—

Literaturverzeichnis.

1. Aschersohn-Graebner. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 3. (Liliaceen.)
2. Baker, E. G. in: Journal Linn. Soc. 11. und 18.
   Harvey. Flora Capensis 6.
   Oliver. Flora om trop. Africa. 7.
3. Baum, H. u. O. Warburg. Kunene-Sambesi-Expedition. Berlin 1903.
4. Bentham-Hooker. Genera Plantarum. 3.
5. Boas, Fr. Die Pflanze als kolloides System. (Naturw. und Landw. 14.) 1928.
6. Engler, A Beiträge zur Flora von Afrika. In: Englers Jahrb. 15. 57. 48.
7. Engler-Prantl. Natürl. Pflanzenfamilien. 2. Aufl. 15 a.
8. Harz, C. O. Landwirtsch. Samenkunde. Berlin 1885.
9. Kache, P. Die Praxis des Samenbaues der Blütenpflanzen. Berlin 1933.
10. Kassau, E. Beiträge zur Systematik einiger Polygalaceen-Gattungen unter Berücksichtigung des Vorkommens von Saponin. Diss. Berlin 1931.
11. Kofler, L. Die Saponine. Wien 1927.
12. Kunth, C. S. Enumeratio plantarum. 5
13. Linsbauer, K. Handbuch der Pflanzenanatomie 10. Netolitzki, Fr. Anatomie d. Angiospermensamen. Berlin 1926.
14. Schneider, G. Ueber die Berücksichtigung des Saponins für die Pflanzensystematik innerhalb der Ranunculaceentribus . . . Diss. Berlin 1931.
15. Warburg, O. Die Pflanzenwelt. 3. Leipzig und Wien 1922.
16. Wittmack, L. Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin 1922.

Lebenslauf.

Ich, Walter Edwin Heinz Zillich, wurde am 14. Dezember 1907 in Radebeul bei Dresden als Sohn des Apothekers Edwin Zillich geboren. Von Ostern 1914 bis Ostern 1918 besuchte ich die Volksschule in Elstra in Sachsen und anschließend bis Ostern 1927 das humanistische Gymnasium in Bautzen, wo ich Ostern 1927 meine Reifeprüfung ablegte. Nach drei Jahren praktischer Ausbildung studierte ich vier Semester Pharmazie an der Friedrich - Wilhelms - Universität zu Berlin und machte im April 1932 die pharmazeutische Staatsprüfung. Seit Sommer 1932 beschäftigte ich mich, unter Anleitung von Herrn Professor Gilg mit botanisch-systematischen Arbeiten. Meine wissenschaftlichen Lehrer waren die Herren Professoren Anselmino, Dessoir, Diels, Gilg, Maier, Mannich, Pringsheim, Sabalitschka, Schürhoff. Ihnen allen möchte ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen.